

J. Maizīte

**Par aptiekas stikla labvērtības
noteikšanu**

Rīgā, 1933. g.

J. Maizīte

**Par aptiekas stikla labvērtības
noteikšanu**

Rīgā, 1933. g.

Grāmatu spiestuves kooperatīvs
„GRĀMATRŪPNIKS”
Rīga, Pils ielā № 14.

Par aptiekas stikla labvērtības noteikšanu.

J. Maizīte.

Ka ar stiklu aptiekaram nāk bieži darīšana, to mēs visi itin labi zinām. Stikla traukos ļoti bieži uzglabā un izsniedz zāles; no stikla ir nereti pagatavoti daiki un aparāti, ar kā palīdzību ražo un izmeklē farmaceitisko preparātu labvērtību. Nav brīnums tamdēļ, ka farmaceiti no seniem laikiem piegriež zināmu vērību stiklam un stikla pagatavojumiem. Šī uzmanība ir vispirms veltīta stikla ārējam izskatam glītuma un lietderības ziņā. Pastāv dažās zemēs, kā p. p. Vācijā, noteikumi, kā ārīgi letojamās zāles ir jāiepilda citādas formas pudelēs, nekā iekšķīgi lietojamās, lai tā slimnieks vai viņa kopējs jau no ārējā izskata izšķirtu zāļu pielietošanas veidu. Šis jautājums pat bija uzņemts otrās starptautiskās stipri darbojošos ārstniecības vielu normēšanas konferences, 1925. gadā Briselē, dienas kārtībā, bet toreiz tika atziņš par priekšlaicīgu pieņemt kādus starptautiski saistošus noteikumus, jo dažās zemēs jau ieviesies paradums, to starpā arī pie mums, iekšķīgo, ārīgo un pat iešļircinājumu veidu izšķirt ar signatūru krāsu un uzrakstiem. Vienu laiku bija arī uz dienas kārtības jautājums par to pudelu krāsu, kurās jāuzglabā un jāizsniedz tādas zāles, uz kurām gaismā atstāj sevišķu iespaidu. Šis jautājums ir tagad diezgan labi nokārtots, ievēdod visiem pazīstamās dzeltenbrūnās pudeles. Nav pagaidām bijis nepieciešams ievest saistošus noteikumus stikla pārbaudīšanai šai virzienā. Jaunākā laikā dienas kārtībā ir nācis jautājums par to, kā pudeles izveidot tādas, lai no tām izlejot varētu sasniegt noteiktu dozējumu p. p. pilienu veidā. Ka ar normālpilinātāju vien šeit nav līdzēts, tas ir skaidrs, bet pie citiem šai virzienā spertiem soļiem es gribu pakavēties kādu citu reizi. Patlaban gribu apskatīt stikla ķīmiskās īpašības un tās pārmaiņas, kādas notiek ar stiklu, ja pudelēs uzglabā dažādus šķidrumus.

Šim jautājumam ilgi nepiegrieza vajadzīgo vērību, jo bija tai pārliecībā, ka stikls ir kaut kas pastāvīgs. Toreiz pielietotās iekšķīgās un ārīgās zāļu formas arī nedeva sevišķu iemeslu aptiekaram interesēties par šo lietu.

Pēdējā laikā stāvoklis stipri mainījies. Ļoti bieži mēs sastopam farmaceitiskā presē rakstus par stikla pārbaudīšanu. Šis jautājums ir bijis uzņemts pēdējā starptautiskā farmaceitu kongresa dienas kārtībā Holandē, kas notika īsi pirms pasaules kara. Mēs sastopamies ar stikla jautājumu arī 1929. gadā piektajā starptautiskā kara ārstu un farmaceitu

kongresā Londonā un, ja uzšķirstam jauniznākušās farmakopejas, tad tur arvien sastopam stikla labvērtības noteikšanu. Tas liecina, ka stikla jautājums ir tik nopietns, ka tam farmaceiti nevar paiet vienaldzīgi garām. Man jāpiezīmē, ka arī ķīmiķi jau ilgāku laiku piegriež stikla pārbaudīšanai vērību.

Kas tad nu ir tie iemesli, kas piespiež farmaceitu tagad tā interesēties par stikla labvērtības noteikšanu, neskatoties uz to, ka viņš parasti stiklu neražo? Iekams atbildēt uz šo jautājumu, lai man ir atļauts atgādināt īsos vārdos, kas isti stikls ir un kas darīts stikla analizē līdz tam, laikam, kad farmaceiti bija spiesti it sevišķi par šo jautājumu interesēties, t. i. līdz pagājušā gada simteņa beigām.

Stiklu pagatavo sakausējot kramskābi ar bāziskiem oksīdiem. Ja ņemam kramskābi un to sakausējam tikai ar sārnu metāliem p. p. sodas un potaša veidā, tad iegūstam ūdenī šķīstošu masu, tā saukto ūdens stiklu. Tikai ievēdot sārmezemju metālu p. p. kalķa veidā vai kādu metāla oksīdu p. p. svina oksīdu, mēs iegūstam to, ko saprotam zem nosaukuma stikls. Normālā stiklā augšā minēto vielu attiecības ir šādas:

Na ₂ O	CaO	6SiO ₂	K ₂ O	CaO	6SiO ₂	K ₂ O	PbO	6SiO ₂
12,9	11,5	75,5	18,3	11,5	70,8	13,3	32,7	53,4

Speciāla stikla šķirnēs kalija un nātrija oksīdus aizvieto ar Li₂O un Tl₂O, kalcija un svina oksīdus ar BaO, SrO, ZnO, MgO, Sb₂O₃, Al₂O₃ un dažiem citiem; kramskābi var aizvietot ar P₂O₅, B₂O₃ un citām skābēm. Tā mēs iegūstam pēc F. E c k e r t'a vienkāršu un saliktu silikātu, alumīnātu, borātu un t. t. koncentrētu šķīdumu kramskābē.

Bez augšā minētām vielām stiklā nereti sastopam kā izejvielu piemaisījumus Fe₂O₃ un Mn₂O₃. Krāsošanai un atkrāsošanai stiklam dažreiz piemaisa kobaltu, niķeli, chrōmu, varu, uranu, selēnu, antimonu, sudrabu, zeltu, alvas oksīdu, arsēnskābi un citas vielas. Sakausētai stikla masai iepriekš sastingšanas amorfa veidā, pūšot, lejot vai presējot, piedod vajadzīgo formu un pēc tam vēl nereti dažādi apstrādā, lai tai piedotu vajadzīgo ārējo izskatu.

Sakarā ar caurspīdīgumu, spīdumu, skaņu un cietumu teknikā stiklu mēdz iedalīt četrās grupās:

1) Nātrija-kalcija (logu) stikls ir biežākos slāņos pa lielākai daļai zilgani zaļš ar vidēju kušanas spēju un vāju skaņu. Tas ir no parastām stikla šķirnēm tas cietākais.

2) Kalija-kalcija (Bohemijas) jeb vieglais kristalstikls ir bezkrāsains ar labu skaņu. Tas nav tik ciets kā nātrija-kalcija stikls, bet grūti kūstošs.

3) Kalija-svina stikls jeb smagais kristalstikls ir pilngi bezkrāsains, mīksts, viegli kūstošs, bet ar labu skaņu un spīdumu un, it sevišķi, lielu staru laušanas spēju.

4) Alumīnija, kalcija un alkaliju stikls ir parastais pudeļu stikls, kas pa lielākai daļai nokrāsots sarkani dzeltenā līdz tumši brūnā vai gaiši līdz tumši zaļā krāsā. Tas ir ciets un izturīgs ar vāju skaņu, kūst samērā grūti.

Šim četrām šķirnēm man gribētos vēl pievienot:

5) īpatnējo stiklu dažādām vajadzībām, kā p. p. termometru, laboratorijas trauku, ampulu un t. t. pagatavošanai. Šim stikla sastāvam, zināms, vajaga būt dažādam atkarībā no pielietošanas. Pievedīšu šeit dažu tādu speciālstiklu sastāvu.

Jenas trauku un aparātu stikls¹⁾ (Gerätéglass): SiO_2 — 65,3, B_2O_3 — 15,0, ZnO — 4,2, Al_2O_3 — 3,5. Tas ir ļoti izturīgs stikls attiecībā uz ūdeni. No šī stikla bija pagatavoti visi aparāti un trauki, kādus lietojām, izvedot mēģinājumus.

Amerikas „Pyrex“ stiklam sastāvs šāds: SiO_2 — 80,5, B_2O_3 — 11,8, Al_2O_3 — 2,0, Na_2O — 4,4.

Anglijas „Nonsol“ stikla sastāvs: SiO_2 — 67,3, B_2O_3 — 6,2, ZnO — 7,8, MgO — 3,4, CaO — 0,8, Na_2O — 10,9, Al_2O_3 — 2,5.

No pārējām stikla šķirnēm, it sevišķi, izturīgi attiecībā uz ūdeni ir Jenas 59^{III} stikla kausējums. Tā sastāvs: SiO_2 — 72,0, B_2O_3 — 12,0, Al_2O_3 — 5,0, Na_2O — 11,0. Šis stikls tiek lietots starp citu termometru pagatavošanai, kā arī, tā sauktā, „Verbund“, vai „Durex“ stikla pagatavošanai. Tas notiek tā, ka parasto stiklu no iekšpuses pārklāj ar šo stiklu, lai tā iegūtu stiklu, kas izturīgs pret temperatūras maiņu un ūdens iespaidu, kā tas vajadzīgs p. p. pie tvaika katlu ūdens līmeņa rādītājiem.

Termometru pagatavošanai lieto arī Jenas 16^{III} stikla kausējumu, ko sauc arī par Jenas normālstiklu jeb neitrālstiklu, kas gan neatbilst patiesībai, jo šis stikls tomēr samērā viegli šķīst ūdenī.²⁾

Speciāli ampulu pagatavošanai ir domāts, tā sauktais „Fiolax“ stikls. Tas esot apmēram piecas reizes izturīgāks pret ūdeni, nekā iepriekšējā šķirne. Tomēr patreizējām ampulu prasībām tas tomēr neatbilst, kā to redzēsīm tālāk. Mēs redzēsīm arī, ka ir stikla šķirnes, kas ampulu pagatavošanai pilnīgi piemērotas, tikai mums jāmeklē izšķirt, kas derīgs un kas ne. Iekams tomēr pāriet pie tādu metodu iztīrīšanas, kas mums atauj to viegli izdarīt, mēs apskatīsim priekšdarbus, kas veikti šai virzienā, pirms jautājums par aptiekas stiklu, it sevišķi ampulu stiklu, nāca dienas kārtībā.

Sākumā minēju, ka aptiekari stikla ķīmiskai izmeklēšanai ilgu laiku nepiegrīza pienācīgo vērību un tikai pēdējā laikā ir spiesti par to interesēties. Pilnīgi tas tā tomēr nav, ir arī daži izņēmumi. Pirmais, kas vispārīgi, cik man zināms, aizrādīja uz stikla šķīšanu ūdenī, bija aptiekars K. W. Scheele. Scheele tomēr interesēja ne pats stikls, kā tāds, bet toreizējie uzskati par iespējamību ūdenim pārvērsties zemē, ja to vāra stikla traukos. „Es esmu pārliecināts, ka tīrs ūdens ne mākslīgi, ne arī dabiski nevar tikt pārvērstas cietā matērijā, kurai būtu visas īstas zemes īpašības. Es zinu gluži labi, ka no ūdens ar atkārtotu destilāciju un triturāciju var iegūt zemi, bet tas man nepietiek: man vajaga šo brīnišķīgo pārvēršanos savām acīm redzēt“, raksta Scheele savā pazīstamā darbā par gaisu un uguni. Šai darbā Scheele, kā zināms, ar lieliem

¹⁾ Glasindustriekalender von Springer, 1925, 213.

²⁾ Tās ietilpst trešā Mylius'a hidrolitiskā klasē.

panākumiem noskaidroja minēto divu elementu (kā to agrāk domāja) sastāvu un būtību. Darba priekšvārdā Scheele tad nu pieved arī dažus eksperimentus pārējo divu „elementu”: ūdens un zemes attiecību noskaidrošanai un tā netieši skar arī stikla šķīšanas spēju ūdenī. Scheele izdara šādu eksperimentu. Viņš ņem stikla kolbiņu ar olekti garu kaklu, pilda to ar destilētu ūdeni, uzvāra, aizkorķē un tad silda 12 dienas. Pēc 2 dienām ūdens top bālgans, pēc 6 dienām tas līdzinās jau pienam un 12. dienā tas ir biezs. Kad šķidrums pēc 2 dienām nostājies, Scheele analizē nolieta dzidro ūdeni. No salmiāka tas izdala gaistošo sārmu, ar vitriolskābi tas tiek koāgulēts, tas nogulsnē metālu šķīdumus, nokrāso violišu sīrupu zaļu un želatīnē, gaisā stāvot. Nav grūti atšifrēt, kas ar to konstatēts. Nogulsnēs Scheele konstatē kramskābi ar nedaudz kaļķi. Kolbas iekšējās sienas līdz tai vietai, kur atradās vērdošs ūdens, bija bez spožuma. To varēja tomēr tikai tad redzēt, kad stikla trauks bija tukšs. „Vai nu es vēl ilgāki varēju šaubīties, ka ūdens pastāvīgi to vārot, var saskaldīt stiklu?” jautā Scheele un piebilst: „Tā tad zeme, ko es ieguvu, nav vis no ūdens cēlusies.”

Interesanti atzīmēt, ka arī otru tā laika lielāko ķīmiķi Lavoisier nodarbina tas pats jautājums: vai ūdens var pārvērsties „zemē” vai ne? Arī Lavoisier vāra ūdeni stikla traukā, bet tālāk jau rikojas citādi: viņš nosverot konstatē, ka iegūtā „zeme” sver taisni tik daudz, cik zaudējis svarā stikls un tā kā ūdens svars nav mainījies, ta acīm redzot ne ūdens pārvērties „zemē”, bet tā radusies stiklam šķeloties. Scheele's un Lavoisier stikla noteikšanas metodes ilgi ir bijušas par paraugu citiem zinātniekiem, ievēdot tomēr arī dažus jauninājumus. Tā Pelouze³⁾ ziņo par ūdens iedarbību uz stikla pulveri, tā tad pielieto pirmo reizi sasmalcinātu stiklu. Daubrée⁴⁾ raksta par ūdens iedarbību uz stiklu paaugstinātā temperatūrā. Sorby⁵⁾ ir karsējis ūdeni dažāda stikla aizkausētās caurulēs un Berthelot⁶⁾ noteic cik ūdens var uzņemt kaliju, ja to silda ar organiskām vielām aizkausētās stikla caurulēs. Jau noteiktus datus par to, cik stikla šķīst, ja tā traukos vāra ūdeni, sālskābi, zalmiāka un sodas šķīdumus, sniedz Fresenius savas pazīstamās grāmatas „Anleitung zur quantitativen Analyse”, 1858. gada iznākušā 4. izdevumā.

1804. gadā parādijās Weber'a darbs „Über das Beschlagen und Blindwerden des Glases und über die Methode zur Vorherbestimmung dieser Erscheinung⁷⁾”. Autors, novērojot darba virsrakstā minētās parādības, un to, ka ūdens no stikla pulvera top sārmais, ko zināja jau arī Pelouze un Faraday, liek priekšā šādu metodi stikla labvērtības noteikšanai.

Ar alkoholu tīrītus vēl mitrus stikla gabalus tur 24 stundas sālskābes garaiņos, pēc kam tie tiek žāvēti un pārbaudīti vai nav radusies kāda virskārtiņa. Sliktas stikla šķirnes ir pārklātas ar lielāku vai mazāku sāļu kārtiņu, kas cēlusies no stikla šķelproduktiem un sālskābes.

³⁾ Comptes rend. XLIII, 117.

⁴⁾ Comptes rend. XLV, 792.

⁵⁾ Comptes rend. L, 290.

⁶⁾ Annal. de chimie et de physique (3) LXVIII, 368.

⁷⁾ Dingl. Polytechn. Journ. Bd. 170 (1864), 129.

Labām stikla šķirnēm šī kārtiņa nav nemaz radusies vai arī ir ļoti niecīga. Šī metode, kā redzams, nesniedz mums nekādus skaitļus, bet savas vienkāršības dēļ ir ilgu laiku tikusi pielietota stikla rūpniecībā un pat tagad vēl šad un tad tiekot lietota. Šai metodei savā laikā pat piešķirta „Verein des Gewerbefleisses in Preussen“ godalga.

Ap to pašu laiku *Bunzens*, strādādamas ar gāzēm, novērojis, ka stikla virsma var uzņemt sevi ūdeni. Šī parādība vēlāk no vairākām pusēm apstiprināta, pie kam novērots, ka viena daļa uzņemtā ūdens tiek viegli no stikla atkal atdota, bet daļa ne, karsējot pat 100° temperatūrā. *Bunzens* bija uzdevis izpētīt šīs un citas parādības pie stikla savam asistentam *A. Emmerlingam*⁸⁾. *Emmerlinga* novērojumi sniedz daudz interesantu datu par ūdens, sārmu, skābju un sāļu iedarbību uz stiklu parastā temperatūrā un karsējot, bet metodikas ziņā viņš neko jaunu nesniedz. Mēs sastopam tos pašus *Scheele's* un *Lavosier* papēmienus. Kā liekas, arī uz analītiķiem šie pētījumi nav atstājuši sevišķu iespaidu, jo gadus 20 vēlāk *Fresenius* savas grāmatas 6. izdevumā (1875) pieved tos pašus datus, kādi bija 4. izdevumā.

Sāk tomēr parādīties arvien biežāk pētījumi par stikla ķīmisko izmeklēšanu. No tādiem varētu minēt *Kreusler'a* un *Henzold'a*⁹⁾, *Rieth'a*¹⁰⁾, *Schwarz'a*¹¹⁾, *Tollens'a*¹²⁾, *Schott'a*¹³⁾, *Stas'a*¹⁴⁾, bet īpaši *Warburg'a* un *Ihmori's*¹⁵⁾, *E. Pfeiffer'a*¹⁶⁾, *F. Kohlrausch'a*¹⁷⁾, *Mylius'a* un *Foerster'a*¹⁸⁾ darbus¹⁹⁾. Ja pirmie no pievestiem autoriem mēģina atrisināt dažus atsevišķus stikla sastāva vai pārbaudīšanas jautājumus, tad pēdējie seši autori izved veselu rindu sistematisku pētījumu, lai noskaidrotu, kas notiek, ja ūdens, skābes, sārmī un dažu sāļu šķīdumi iedarbojas uz stiklu dažādā koncentrācijā un temperatūrā. Iegūtie dati arī plaši noskaidro šo jautājumu. Tamdēļ mēs pie tiem arī mazliet pakavēsimies, bet tikai tik daudz, cik tas ir vajadzīgs tālāk aprakstīto metodu labākai saprašanai. Pie metodēm mēs, zināms, pakavēsimies vēlāk drusku tuvāki.

Pēc *Mylius'a* un *Foerster'a* ūdens iedarbība uz stiklu norit tā, ka vispirms rodas brīvs sārms un pēc tam arī stikla kramskābe ar

⁸⁾ Liebig's Annalen C 2 (1869), 257.

⁹⁾ Ber. d. deutsch. Chem. Ges. 17, 34.

¹⁰⁾ Zeitschr. für Vermessungswes. 16, 297.

¹¹⁾ Verhandl. z. Beförder. d. Gewerb. 1887, 204.

¹²⁾ Zeitschr. für Instrumentenkunde 9, 86.

¹³⁾ Liebig's Annalen 159, 95.

¹⁴⁾ Chemical News 17, 1.

¹⁵⁾ Wiedemann's Annal. der Physik und Chemie 27, 481.

¹⁶⁾ Wiedem. un t. t. 44, 239.

¹⁷⁾ Wiedem. un t. t. 44, 577.

¹⁸⁾ Ber. d. deutsch. Chem. Ges. 24, 3560.

¹⁸⁾ Ber. d. deutsch. Chem. Ges. 22, 1111.

Zeitschrift für Instrumentenkunde 1891, 311.

Ber. der deutsch. Chem. Ges. 25, 2494.

Zeitschr. für analyt. Chem. 31 (1892), 241.

Zeitschr. für analyt. Chemie 33 (1894), 299.

¹⁹⁾ Literatūra par šo jautājumu pēdējā laikā ir stipri paplašinājusies. Spāte savā 60 gadu apskatā min apmēram 300 darbus ķīmiskā stikla pārbaudīšanā (Sprechsaal 60 (1927), 1035).

sārma palīdzību var tikt pārvesta šķīdumā. Šis šķīšanas process no sākuma norit straujāki, bet pēc tam izšķīdināto vielu kvantumi top apmēram konstanti. Sakarā ar temperatūras palielināšanu pieaug arī izšķīdināto vielu daudzums. Tas pats, zināmā mērā, sakāms arī par ūdens iedarbošanās ilgumu.

Ja stikls uzglabāts mitrā gaisā, tad ūdens iesūkdamiens stikla virskārtā izsauc līdzīgu šķelšanās produktu rašanos, bet tā kā nevar izšķīst ūdenī, tad zem ogļskābes iespaida rodas karbonāti, ko mēs arī ikdienas pie stikla varam labi novērot.

Ja stikls ir labs, tad šī apsubēšanas kārtiņa (Verwitterungsschicht) ir maza un to viegli var nomazgāt nemainot stikla virsmas spožumu, bet ja stikls ir slikts, tad tas drīz zaudē savu spožumu; tas top grumbulains un to ar mazgāšanu vien nevar pataisīt gludu. Sprotams, ka tāds apsubējis stikls no sākuma šķīst vieglāk ūdenī, nekā sveigs, bet drīz vien iestājas līdzsvars. Kalija stikls ir daudz vieglāk šķīstošs, nekā natrija stikls. Šī starpība tomēr gandrīz pilnīgi izzūd, pieliekot kalciju. Tamdēļ, lai iegūtu tādu stiklu, kas maz šķīst ūdenī, ir jāņem alkalijas, kalcijs un kramskābe zināmās attiecībās. Tādas ir p. p. Na_2O , $\text{CaO} \cdot 6\text{SiO}_2$. Ja mēs tādu normālstiklu apstrādājam ar aukstu ūdeni, tad šķīdumā pāriet vairāk sārma, nekā kramskābes pēc augšā pievestās formulas. Pa lielākai daļai Na_2O attiecības ar kramskābi ir 1 molekula uz 0,21 līdz 1 molekulai. Karstā ūdenī šķīstošās kramskābes saturs var tapt lielāks, bet ne vairāk kā 1 mol. Na_2O uz 1,6 mol. SiO_2 .

Nemot vērā augšā pievestos eksperimentālos rezultātus Mylius un Foerster's izteic domu, ka no zināmas virsmas pie zināmiem noteikumiem šķīdumā pārgājušais sārms var būt par mērogu stikla šķīšanai ūdenī un tā tad tā labvērtības noteikšanai hidrolitiskā ziņā, ko tad arī paši autori un citi tā laika un vēlākie pētnieki ir plaši izlietojuši. Kā redzēsīm arī patreizējās farmakopeju izmeklēšanas metodes ir pa lielākai daļai pamatotas uz šo atzinumu.

Interesanti ir salīdzināt pēdēja laika atzinumus par ūdens iedarbību uz stiklu ar tikko pievestiem Warburg und Ihmori, Kohlrausch'a, Pfeiffer'a, Mylius'a un Foerster'a uzskatiem.

Tā p. p. P. Tietze²⁰⁾ (Breslavas neorganiskā laboratorija) par šo lietu raksta šādi: Stikla virsējās kārtas uzņem vispirms ūdeni cietā šķīdumā, caur ko tiklab tā kramskābe, kas funkcionē kā magma, kā arī tanī izšķīdinātie silikāti top hidratizēti, pie kam hidratizētie alkaliju silikāti arī tiek hidrolizēti un radušies iōni pāriet šķīdumā, elektronegatīvie pa daļai kolloidālā veidā, bet magmas kramskābe pa lielākai daļai paliek cietā veidā. Tā savukārt absorbē vienu daļu kolloidālās kramskābes un caur to pārklājas ar kramskābes bagātu, bet ar sārmiem nābagu, maz caurlaidošu, virsmas kārtu. Tā kā šķīstošie alkaliju silikāti arvien reaģē alkaliski, tad virsmā un uz virsmas atrodošais ūdens būs arvien alkalisks un tamdēļ uz šķīdinātāju kramskābi iedarbosies šķīdinoši vai peptizējoši.

²⁰⁾ Sprechsaal 60 (1927), 813.

Mēs tā tad varētu izšķirt divus procesus:

- 1) šķīstošo silikātu, borātu un t. t. hidratizēšanu un hidrolizēšanu un to ionu pāriešanu šķīdumā un
- 2) šķīdinātājas kramskābes šķīšanu un peptizēšanu.

Ja sārms, kas rodas no paša stikla, veicina stikla tālāku šķīšanu, tad varētu sagaidīt, ka sārma pielikšana ūdenim šo procesu vēl vairāk veicinās. Tas, ka mēs to visi zinām, tā arī ir.

Vāji sārmu šķīdumi (apmēram $\frac{1}{1000}$ n) iedarbojas apmēram tāpat, kā ūdens, kas ir saprotams, jo pats ūdens var arī drusku izvilkt sārma no stikla. Ar sārma koncentrācijas pieaugšanu ātri pieaug stikla šķīšanas spēja, it īpaši, ja vēl paaugstina temperatūru. Bet ja sārma koncentrācija pārsniedz apmēram normālo, tad stikla šķīšanas spēja atkal krīt. Visstiprāk iedarbojas natrija sārms un kalija sārms, tad ammonjaka šķīdums un barija sārms.

Skābju ūdens šķīdumi, kā liekas, mazina stikla šķīšanas spēju, ko varētu izskaidrot ar to, ka skābe neutralizē to sārmu, kas izdalījies no stikla. Interesanti, ka dažādu skābju p. p. sērskābes, slāpekļskābes, sālsskābes, etiķskābes iespajds koncentrācijas no $\frac{1}{1000}$ n. līdz 10 n. apmēram vienāds, bet pie ļoti koncentrētām skābēm stikla šķīšanas spēja vājāka. Sāļu ūdens šķīdumi iedarbojas dažādi uz stiklu. Ir novērots tomēr, ka stipru skābju sāļu ūdens šķīdumi maz iedarbojas uz stiklu, bet stipri iedarbojas to skābju sāļi, kuŗas ar kalciju dod ūdenī nešķīstošus savienojumus, kā p. p. alkaliju karbonāti un fōsfāti.

Uz pievestiem visai interesantiem atzinumiem ir pamatotas, kā jau teikts, gandrīz visas stikla labvērtības noteikšanas metodes. Tas vispirms attiecas uz E. Pfeiffer'a un F. Kohlrauscha metodi, no vienas puses un dažādiem Mylius'a un Foerster'a mēģinājumiem no otras puses.

Kohlrausch's²¹⁾ un Pfeiffer's²²⁾ noteic elektrības vadītspēju ūdenī, kas iedarbojies uz stiklu. Pie tam rodas elektrolīti (alkaliju, zemes alkaliju, silikātu iōni) un vadītspēja pieaug. Ja tās noteikšanu izdara vairākos paņēmiēnos, tad var novērot stikla šķīšanas pieaugšanu un to salīdzināt ar tā stikla traukiem, kuŗi der par mērogu.

Šī metode, liekas, ļoti precīza, bet patiesībā tas tā nav. Mēs gan varam labi noteikt elektrības vadītspēju, bet pārrēķinot to uz izšķīdušo stiklu, ir jāpielieto daži empiriski iegūti skaitļi, kas var būt dažādi atkarībā no stikla sastāva. Bez tam šai metodei ir vajadzīga aparatūra, kāda nebūs pieejama katrai aptiekai. Šī metode arī ķīmiku aprindās nav guvusi lielu piekrišanu un, cik man zināms, tad to plašāki pielietojis tikai F. Habers un H. Schwenke²³⁾ viņa pudēles pārbaudot.

Ļoti interesanti ir sekot Mylius'a un Foerster'a²⁴⁾ pētījumiem stikla labvērtības metodu izstrādāšanā, kas izvesti „Physikalische Reichsanstalt'a“ Berlinē.

²¹⁾ Wied. Annal. d. Physik 44 (1891), 577, Ber. d. deutsch. chem. Ges. 24, 3560: 26. 2998.

²²⁾ Wied. Annal. d. Physik 44 (1891), 239.

²³⁾ Zeitschr. für Elektrochemie 10 (1904), 143.

²⁴⁾ Šie pētījumi ir izkaisīti vairākos žurnālos, no kuŗiem daži jau minēti 191. lapas pusē. Zināmu kopsavilkumu saviem pētījumiem šai ziņā Mylius sniedz „Zeitschr. für angewandte Chemie“ 34 (1921), 283.

Viena no pirmām viņu metodēm ir tā, ka traukus tīra ar ūdeni, alkoholu un ēteru un tad pilda ar dzeltenu ētera jodeozīna šķīdumu (0,5 g jodeozīna uz 1 litru ar ūdeni piesātināta ētera). Trauku tur 24 stundas 18° temperatūrā, šķīdumu izlej un trauku izskalo ar ēteru. Tad novēro stikla virsmas krāsas intensivitāti, kas cēlusies jodeozīnam reaģējot ar stikla sārmu. Šī reakcija noder vairāk orientēšanai, bet ne kvantitatīviem novērtējumiem par stikla sastāvu. Pēdējiem nolūkiem labāki piemērotas dabiskās un nosubēšanas alkalitātes noteikšana uz stikla lūzuma.

Dabiskās alkalitātes noteikšanai 6 mm biezas, 6 cm garas un 3 cm platas slīpētas un polierētas stikla plates pārlauž un lūzumu galu tūlīt iemērc uz 1 minūti ētera jodeozīna šķīdumā (18° t.) un pēc tam noskalo ar ēteru. Saistīto jodeozīnu noskalo ar ūdeni un kolorimetriski salīdzina ar standartšķīdumu, kas sastāv no 0,0106 g jodeozīna natrija 1 litrā ūdens.

Nosubēšanas alkalitātes noteikšanai lūzumu tur 7 stundas 18° temperatūrā ar ūdeni piesātinātā gaisā un tad noteic tāpat, kā iepriekšējā mēģinājumā. Parastā stiklā starpība starp dabisko un nosubēšanas alkalitāti maza, bet tā var būt lielāka pie optiskā stikla un tur šī noteikšana spēlē diezgan lielu lomu.

Šīm abām metodēm noteikšanai uz lūzumiem ir tā negatīvā puse, ka aptiekas apstākļos tās ir grūti pielietojamas: jāsadauza trauki, lai iegūtu svaigu lūzumu, kas ne arvien ir ērti izdarāms. To arī Mylius ir paredzējis un tamdēļ izstrādājis sevišķu metodi, kā rīkoties pie vesela stikla trauka vai daika. Metode pastāv tānī, ka stiklam kādā vietā noberž mazu laukumiņu un tad šo vietu apstrādā ar jodeozīnu kā augšā minēts. Metode caur to top stipri komplicēta un nav arī šādā veidā pielietojama aptiekas praksē.

Vēlāk Mylius un Foerster's²⁶⁾ ievied tādu noteikšanas kārtību, ka papriekš ļauj ūdenim iedarboties uz stiklu zināmu laiku noteiktā temperatūrā bez indikatora un pēc tam iegūto ūdens šķīdumu krata ar jodeozīna ētera šķīdumu, pie kam ūdens šķīdums atkarībā no izšķīdušā alkaliju daudzuma nokrāsosies vairāk vai mazāk intensīvi. Šo krāsu tad var noteikt kolorimetriski, salīdzinot ar noteikta satura jodeozīna šķīdumu.

Noteikšanu izdara šādi.

Vispirms pagatavo alkalisko jodeozīna šķīdumu, izšķīdinot 0,01 g jodeozīna mazā natrijsārma pārākumā (vajadzīgi 0,24 cm³, bet ņem 4 cm³ ¹/₁₀₀ n natrijsārma) un visu atšķaida ar ūdeni līdz 1 litram. No otras puses 150 cm³ piltuvē ielej 100 cm³ izmeklējamā šķīduma, pielej 20 cm³ ētera jodeozīna šķīduma (0,1 g 100° temperatūrā žāvēta jodeozīna 1 litrā ūdeni saturošā ētera) un krata. Ūdens šķīdumu, kas tagad līdzinās apmēram 110 cm³, nolaiž otrā šķirpiltuvē un krata ar 10 cm³ ūdeni saturoša ētera, lai nodalītu lielāko daļu brīvā jodeozīna. Tā iegūto šķīdumu salīdzina ar dažādiem alkaliskā jodeozīna šķīduma atšķaidījumiem p. p. Wolf'a kolorimetrā.

²⁶⁾ Zeitschr. für analyt. Chemie 39 (1892), 244.

Otrs paņēmiens ir 50 līdz 100 cm³ ūdens šķīduma pieliet 10—20 cm³ ētera jodeozīna šķīduma, kas nesatur vairāk par 2 mg krāsvielas litrā, un titrēt ar $\frac{1}{1000}$ n skābi.

Pārrēķināšanu Mylius un Foerster's no sākuma izdara uz Na₂O, pie kam 1 cm³ alkaliskā jodeozīna šķīduma empiriski līdzinās 0,00102 mg Na₂O (teoretiski = 0,00074 mg Na₂O).

Vēlākā laikā stikla labvērtības noteikšanu Mylius izdara titrējot šādi. Labi tīritu trauku pilda ar destilētu ūdeni, to viegli aiztaisītu silda 3 stundas 80° temperatūrā, ātri atdzesina, pielej $\frac{1}{5}$ daļas tilpuma neitrāla ētera un 1 pilieni jodeozīna šķīduma (1 g kristaliskā jodeozīnnatrija Na₂C₂₀H₈J₄O₅ uz 100 cm³ ūdens) un titrē, kamēr ūdens slānis atkrāsojas.

No 1 kvadratdecimetra trauka virsmas izšķīdināta sārma titrēšanai drīkst izlietot ne vairāk par 2 cm³ $\frac{1}{100}$ n sālsskābes, kas līdzinās 0,62 mg Na₂O. Uz 1 kvadratmetru virsmas tas līdzinātos 62 mg Na₂O vai 863 mg jodeozīna. Savos vēlākos darbos Mylius aprēķināšanu izdara Na₂O mg, retāki, tūkstošdaļu miligramos, vai jodeozīna²⁶⁾ mg uz 100 cm² vai 1 m² virsmas.

Uz plašu novērojumu pamata Mylius ir izstrādājis savu hidroītisko stikla klasifikāciju, pie kuŗas arī vēl tagad pieturas stikla labvērtības noteikšanā. Tamdēļ es to tālāk arī pievedīšu. Šim mērķim svaigu stiklu (p. p. 250 cm³ apaļas kolbas) apstrādā papriekš 3 dienas ar ūdeni 18° temperatūrā²⁷⁾ un tad seko īstā noteikšana, kas sastāv 7 dienu apstrādāšanā ar ūdeni 18° temperatūrā un pēc tam 3 stundas sildīšanā ar ūdeni 80° temperatūrā. Šķīdumā pārgājušo sārma noteic elektrometriski, titrometriski vai kolorimētriski.²⁸⁾

Ja mēs iegūtos datus aprēķinām mg Na₂O uz 1 m² virsmas, tad iegūstam šādus skaitļus piecām Mylius'a hidrolītiskām stikla klasēm.

Klasēs	7 dienas ar ūdeni 18° t.	3 stundas ar ūdeni 80° t.
I Ūdenī pastāvīgs stikls	0 — 0,4	0 — 1,5
II Izturīgs stikls	0,4— 1,2	1,5— 4,5
III Cietāks aparātu stikls	1,2— 3,6	4,5—15,0
IV Mikstāks aparātu stikls	3,6—15,0	15,0—60,0
V Hidrolītiski mazvērtīgs stikls	15,0 un vairāk	60,0 un vairāk

Tā p. p. pie I klases piederētu Jenas 59^{III} stikls, pie II klases Vācijas farmakopejas papildinājuma ampuļu stikls, pie III klases Jenas 16^{III} stikls, pie IV klases Vācijas farmakopejas papildinājuma pudelu stikls un arī svina kristalstikls.

Pagājušā gada simteņa beigās par stikla sastāvu un tā ķīmisko pārbaudīšanu sāk interesēties farmaceiti un farmaceutiskā rūpniecība. Par ģemeslu tam bija jaunais zāļu pielietošanas veids iešļircinājumu veidā! Šis zāļu ieviešanas veids ir atradis plašu piekrišanu, jo caur to var saņiegt daudz ātrāku zāļu iedarbību, nekā ievēdot caur muti vai citādā ceļā. Bet ir šim jaunam zāļu pielietošanas veidam arī savas negatīvās

²⁶⁾ Dabot jodeozīna mg ar 13, 48 var iegūt ekvivalentu daudzumu Na₂O mg.
²⁷⁾ Šo iepriekšējo apstrādāšanu Mylius vēlāk vairs neesot pielietojis.
²⁸⁾ Silikatzeitschrift I (1913), 5

pusēs. Viena būtu tā, ka tādā ceļā varam ievest organismā arī nevēlamas vielas mikroorganismu veidā, kam šeit, tāpat kā zālēm ir dota iespēja ātri iedarboties, pie kam ļoti bieži tas var būt kaitīgs organismam. Zināms, arī ievēdot caur muti vai ieelpojot, daudz mikroorganismi var izsaukt dažādas slimības, kā mēs to itin labi zinām, bet ar tādā ceļā iekļuvušiem dziļiem mūsu organisms spēj daudz labāk cīnīties, nekā ar tieši asinsvados ievestiem. Jāpiezīmē, ka iešļircinājumu ievēšana sakrīt apmēram ar bakterioloģijas attīstības gaitu un aseptisku paņēmieni ievēšanu ķirurģijā. Ķīmisku līdzekļu pielietošana sava indīguma dēļ pie iešļircinājumiem izrādījās par nepielaižamu, lai sasniegtu sterilitāti,²⁹⁾ arī filtrēšana tikai pēdējā laikā, liekas, ir tik tālu attīstījusies, ka var sākt domāt par tās pielietošanu receptūrā. Atlika vienīgais praktiski pielietotais līdzeklis: sterilizācija paaugstinātā temperatūrā. Bet no iepriekšējā mēs jau zinām, ka temperatūras paaugstināšana izsauc pastiprinātu stikla šķīšanu ūdenī, it īpaši, ja stikls ir mīksts, kā tas ir parasti pie pudelītēm ar stikla aizbāzni un opodeldoka tipa pudelēm, kurās bieži iešļircinājumus pagatavo un sterilizē.

Ja nu mēs ar visu iespējamo rūpību esam iešļircinājumu pagatavojuši un to sterilizējuši, tad tomēr jārēķinās tālāk ar to, ka pēc pirmā dozējuma ņemšanas pudelītē atlikušo šķīdumu vairs nevar uzskatīt par droši sterilu. Šeit istā laikā nāca Parīzes aptiekara Limousin'a 1886. gadā jaunievēstās ampulas vai fiolas. Abi šie nosaukumi apzīmēja vecā Romā aptieku traukus ar īsāku vai garāku kaklu. Limousin's ar šo vārdu nosauca mazus stikla traucīņus vienam dozējumam. Šādos mazos vienu vai vairāku kubikcentimetru stikla traucīņos iepildīja rūpīgi pagatavotu šķīdumu vienam iešļircinājumam ar tādu aprēķinu, ka uzrādīto tilpumu arī faktiski no ampulas var iesūkt šļircē. Ampulu aizkausēja un tad sterilizēja. Tādu ampulu tad nu varēja uzglabāt sterilu neaprobežoti ilgi, un pēc vajadzības izlietot.

Savas ērtības dēļ ampulas drīz vien atrada plašu pielietošanu: no sākuma, it sevišķi Francijā un Itālijā, kur tās bija ļoti iemīļotas netikai civilās aptiekās, bet arī kara spēkā un flotē. Uzglabājot ampulas ar dažiem šķīdumiem ilgāku laiku, tomēr sāka novērot, ka citādi diezgan stabili vielu šķīdumi sāk nokrāsoties un tanīs rasties kristāli, kā tas bija p. p. ar morfija hidrochlōrida šķīduma ampulām. Pētot novērotās parādības, noskaidrojās, ka vainīgs ir stikls: karsējot un ilgi uzglabājot ūdens šķīdumus, bija radušies sevišķi labvēlīgi apstākļi stikla hidrolīzei un radušais sārms izsaucis alkaloīdu sāļu šķelšanos. Tiklīdz šis fakts bija konstatēts, sāka piegriezt vispirms ampuļu un vēlāk arī cita aptiekas stikla labvērtības noteikšanai sevišķu vērību. Par šo lietu vispirms sāka interesēties italieši un Itālijas farmakopeja arī ir pirmā, kas uzņēma noteikumus par aptiekas stikla pārbaudīšanu. Šīm noteikšanām par pamatu bija *Baroni*³⁰⁾ darbi, pie kuriem ir vērts drusku pakavēties.

Vispirms *Baroni* ņem tās vielas, pie kuru šķīdumiem bija novērota šķelšanās, kā sublimātu, strichnina nitrātu un morfija hidrochlōridu

²⁹⁾ Pēdējā laikā, kā liekas, apstākļi šai ziņā ir mazliet uzlabojušies.

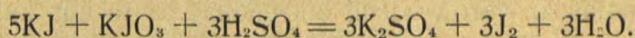
³⁰⁾ *Giornale du Farmacia, di Chimica e di Scienze affini* 1904, 33; 1912, Fasc. 8; *Apoth. Zeit.* 28 (1913), 155.

un tās silda autoklāvā 112° temperatūrā 1/2 stundu, pēc kam novēro radušās pārvēršanas. Pēc Baroni domām visjūtīgākais no tiem ir morfija hidrochlōrīds, jo tas visātrāk nokrāsojas, bet, kā redzēsīm tālāk, nokrāsai vien šeit nav izšķirošā nozīme.

No otras puses Baroni pielieto arī dažus indikātorus, kā p. p. lakmusu un fenolftaleīnu un mēģinājumu izdara šādi. Ar ūdeni, kam pielikti šie indikātori, pilda ampulas un tās silda ūdens garaiņos t. ir 100° temperatūrā un autoklāvā zem 1/2 līdz 2 atmosferu spiediena 1/2 līdz 2 stundām, pēc kam novēro krāsu maiņu.

Minētās reakcijas Baroni uzskata par kvalitatīvām. Kvantitatīvo stikla noteikšanu Baroni izdara šādi. Fiolas pilda ar 10 cm³ 1/100 n sērskābes un silda vai nu 1 stundu ūdens garaiņos vai arī 1/2 stundu zem 1/2 atmosferas spiediena. Tad šķīdumam pielej 2 cm³ 4% kalija jōdāta šķīduma un 5 cm³ 5% kalija jōdīda šķīduma un maisījumu tur 2 stundas vēsā vietā. Tad pielej cietes šķīdumu un izdalījušos jōdu titrē ar 1/100 n natrija tiosulfata šķīdumu.

Reakcija norit šādi:



Jo vairāk būs izdalījušās baziskās vielas, kas neutralizē sērskābi, jo mazāk izdalīsies jōds. Noteicot jōdu mēs ar to pašu varam noteikt arī atlikušās sērskābes daudzumu un no starpības starp ņemto sērskābi un noteikto izrēķināt, cik sērskābes izlietotas izdalījušā sārma saistīšanai. Pēdējo aprēķina kā Na₂O uz zināmu šķīduma daudzumu vai virsmas lielumu.

Pārbaudot šo metodi Ārstniecības vielu izmeklēšanas laborātorijā izrādījās, ka tā visā visumā diezgan labi izdodas, ir pietiekoši jūtīga, bet plašu pielietošanu tomēr nav atradusi. Tas arī saprotams, jo izdalījušos sārmu varam arī vienkāršāki noteikt ar indikātoru palīdzību.

Vācijā par ampulām sāka interesēties diezgan vēlu. Ar to tad arī izskaidrojams varbūt tas apstāklis, ka pazīstamā firma Schott & Genossen Jenā sūta savu jaunizlaisto „Fiolax“ stiklu ampulām pārbaudīšanai Baroni uz Turīnu.

Stikla pārbaudīšanai Vācijā no sākuma diezgan plašu piekrišanu guva fenolftaleīna mēģinājums. To ievēdis pirmais, laikam, Grublers.³¹⁾ Fenolftaleīna mēģinājumu min arī L. Kroeber's.³²⁾ Viņš pielieto 1/2% šķīdumu, pagatavotu no 1% fenolftaleīna šķīduma alkoholā. Ja 1/2 stundas laikā silda plūstošos garaiņos stikla traukus, kas pildīti ar šo šķīdumu vai morfija hidrochlōrīda 1 līdz 2%, strichnina nitrāta 0,5% un sublimāta 1% šķīdumu, tad šīs vielas jūtīguma ziņā varētu sagrupēt šādi: morfija hidrochlōrīds, sublimāts, fenolftaleīns un strichnina nitrāts, pie kam pēdējais visjūtīgākais.

Fenolftaleīnu kā indikātoru stikla labvērtības noteikšanā min arī Anneleers,³³⁾ Budde un Droste.³⁴⁾ Fenolftaleīna reakciju vēlāk sāk pielietot arī Baroni. Vācijas kara ministrija savā laikā to pat at-

³¹⁾ Pharmaz. Post 1907, Nr. 33.

³²⁾ Apoth. Zeitung 23 (1908), 459.

³³⁾ Pharmaz. Zeitung 58 (1913), 309.

³⁴⁾ Pharmaz. Zeitung 58 (1913), 737.

zina par oficiālu šādā redakcijā.³⁰⁾ Izskatotās caurules pilda ar vāju fenolftaleīna šķīdumu, silda šīs caurules, aizkausē tās cieti un silda no jauna $\frac{1}{2}$ stundu 100° temperatūrā. Pēc tam saturs nedrīkst tapt sarkans. Šo metodi D r o s t e atzīst par maz jūtīgu, salīdzinot ar jodeozīnu. Tas tā arī ir. Tomēr fenolftaleīna metode arī tagad vēl tiek šad, tad lietota stikla labvērtības noteikšanai. Pēc D. B l u m e n t ā l a kunga paskaidrojumiem fenolftaleīna metode tikusi pielietota arī Krievijas Sarkanā krusta noliktavā šādā veidā: 1 litram ūdens pielej 5 cm^3 fenolftaleīna šķīduma un ar šo šķīdumu pildītās ampulas silda $\frac{1}{2}$ stundu, pēc kam šķīdrums nedrīkst nokrāsoties.

Aptiekas stikla pārbaudīšanas jautājums tika uzņemts arī XI. Starptautiskā farmācijas kongresa dienas kārtībā īsi priekš pasaules kara, Holandē. Par šo referēt bija lūgti H. F. M ö l l e r ' s (Dānija) un Dr. L e n z ' s (Vācija).³¹⁾

Apskatot līdz tam laikam ieteiktas noteikšanas, M ö l l e r s it sevišķu vērību piegriež A n n e l e r ' a ³¹⁾ metodēm. Viena no tām ir jau minētā fenolftaleīna metode, ko A n n e l e r ' s pielieto šādi. Pudeles tiek īsu laiku skalotas ar vārītu ūdeni, tad pildītas ar to līdz kaklam un sildītas 8 stundas 55° temperatūrā; pēc tam pudeles tur 15 stundas istabas temperatūrā. Tad 10 cm^3 šķīduma piepilina 1 pilienu fenolftaleīna šķīduma ($1 + 1000$) un titrē ar $\frac{1}{100}$ n sālsskābi līdz krāsas maiņai. Šim mērkim ir ticis izlietoti 0,00 līdz $5,02 \text{ cm}^3 \frac{1}{100}$ n. sālsskābes.

Šo metodi mazliet pārveidotu pielieto arī M ö l l e r ' s saviem salīdzinošiem mēģinājumiem, bet neuzstāda nekādas noteiktas prasības, cik daudz isti varētu pilaist sālsskābes izšķīdinātā sārma neutralizēšanai.

Jauna ir otra A n n e l e r ' a metode ar narkotīna hidrochlōrīdu. Strādājot F. H o f f m ā n - L a R o c h e & C o analitiskajā laboratorijā, A n n e l e r ' s lūkojis noskaidrot caur ko izceļas pantopona šķīdumu biežā duļķošanās, par ko bija celti daudzi iebildumi, un nāk pie slēdziena, ka šeit vainīgs stikla sārms, kas sašķel opija alkaloidu sāļus, par visām lietām narkotīna hidrochlōrīdu. A n n e l e r ' s nāk tālāk uz domām pēdējā alkaloida hidrochlōrīda šķīdumu izlietot stikla labvērtības noteikšanai šādā veidā. Izmēģināmās pudeles pilda ar svaigi pagatavotu filtrētu narkotīna hidrochlōrīda šķīdumu (0,1%) un tur istabas temperatūrā. Tanīs pudelēs, kur neutralizēšanas sālsskābes daudzums pēc augšā pievestās metodes līdzinās $0,00 \text{ cm}^3$, narkotīna hidrochlōrīda šķīdums 24 stundās un ilgāk nemainās. Tādās pudelēs, kur izlietoti $0,38 \text{ cm}^3 \frac{1}{100}$ n. sālsskābes, jau pēc 20 līdz 30 minūtēm parādās tikko redzamas pārslas. Pudelē ar $5,02 \text{ cm}^3$ sālsskābes patēriņu narkotīna hidrochlōrīda šķīdums duļķojas jau pēc dažām minūtēm un pēc 24 stundām rodas lielas nogulsnes. M ö l l e r ' s pats gan nepielieto šo metodi, bet pēdējā ir atradusi diezgan plašu piekrišanu un beidzot pat uzņemta Vācijas farmako-pejas papildinājumā. Par šo metodi būs runa vēl tālāk.

Otrs referents W. L e n z ' s arī pieved līdzšinējās metodes un ieteic no tām divas:

³⁰⁾ Pharmaz. Zeitung 59 (1914), 381.

³¹⁾ Comptes rendus du XI-me Congrès international de Pharmacie 1913 T I, 502.

³¹⁾ Pharmaz. Zeitung 58 (1913), 309.

- a) svāra zuduma noteikšanu pēc tam, kad ar aukstu ūdeni izskalo-
tas pudeles vārītas 24 stundas ūdenī, tā tad ūdenim pieskaŗoties
traukam no abām pusēm;
- b) bazisku vielu daudzuma noteikšana titrējot pēc tam, kad pudele
līdz pusei pildīta ar destilētu ūdeni un sildīta 6 stundas vērdošā
ūdenī, bieŗi saskalojot.

Pirmā gadījumā tiek aprēķināts svāra zudums milligrammos uz 1 kvadrātdecimetru virsmas, otrā gadījumā $\frac{1}{100}$ n. sālsskābes cm^3 un Na_2O milligrammi uz to paŗu virsmas lielumu, pie kam L e n z's lieto par indi-
kātoru jōdeoziņu, jo fenolftaleīns esot par maz jūtīgs.

No 22 stikla ŗķirnēm pēc pirmās metodes iegūti dati no 2,28 līdz 8,19 milligrammiem (vidējais 5,60 mg) un ŗķīstoŗu bāzisku vielu, aprēķinātu par Na_2O , no 0,44 līdz 2,96 mg (vidējais 1,35).

Pamatojoties uz saviem novērojumiem L e n z's uzstāda medicīnas stiklam ŗādas prasības:

- a) Pēc 24 stundu vārīšanas destilētā ūdenī ne vairāk par 6, vislie-
lākais 8 mg zuduma uz kvadrātdecimetru virsmas. Stikls nedrīkst pie
tam, sasprāŗt gabalos vai arī radīt plaisas.

- b) Pēc 6 stundu vārīšanas un tālākās noteikšanas pēc otras me-
todes pielaiŗami 1,5, vislielākais 2,5 mg Na_2O , kas līdzinās 4,84 līdz 8,05
 $\text{cm}^3 \frac{1}{100}$ n. sālsskābes uz kvadrātdecimetru iekŗējās virsmas.

Sakarā ar jaunās farmakopejas izdoŗanu Vācijās Veselības depar-
taments bija uzaicinājis ieinteresētās aprindas nākt ar priekŗlikumiem
ŗai lietā. Stikla jautājumā bija atsaucies arī jau minētais K r o e b e r's.³²⁾
Kritiski apskatot līdzŗinējās metodes, viņŗ liek priekŗā vispirms stiklu
iedalīt:

- 1) parstā medicīnas stiklā un
- 2) stiklā, no kā būtu jāpagatavo reaktīvu, titrēto un alkaloidu ŗķī-
dumu trauki, kā arī ampulas un daiki.

Vēlāk K r o e b e r's liek priekŗā iedalījumu trīs grupās:

- 1) Zāļu pudeles.
- 2) Pipetes, pilienu un platkaklu pudeles.
- 3) Ampulas un sērumu trauki.

Abu stiklu ŗķirņu noteikšanai lietojams 0,1% narkotīna hidrochlō-
rīda ŗķīdums istabas temperātūrā. Pirmā (t. ir parstā) stiklā narkotīna
hidrochlōrīda ŗķīdums nedrīkst duŗkoties agrāk par $\frac{1}{4}$ stundu, bet ampulu
un daiku stiklā $\frac{1}{2}$ stundas laikā drīkst parādīties tikai atseviŗŗas pār-
slīņas, kas nākoŗā $\frac{1}{2}$ stundā manāmi nepalielinās.

Narkotīna hidrochlōrīda metode ir, kā liekas, atradusi savas vien-
kārŗības dēļ diezgan lielu piekriŗanu stikla rūpnieku aprindās. Esot pat
vestas sarunas starp Anglijas un Vācijas stikla rūpniekiem, lai ŗo pārbaudī-
ŗanas veidu ievestu par starptautisku, bet tas līdz ŗim vēl nav noticis
un man liekas arī laikam nenotiks gan dārguma dēļ,³³⁾ gan arī tamdēļ,
ka tai ir vairāk kvalitatīvs raksturs. Tomēr, ja ŗo metodi pielieto zinā-

³²⁾ Pharmaz. Zentralhalle 59 (1918), 223.

³³⁾ 10 g narkotīna hidrochlōrīda maksā 6—8 latu.

mos apstākļos, tad var iegūt pietiekoši labus rezultātus, lai orientētos par stikla labvērtību. Ņemot vērā šo apstākli, narkotina hidrochlōrīda metode tad arī ir tikusi uzņemta pārveidota Vācijas farmakopejas papildinājumā. K r o e b e r's domā, ka arī fenolftaleīna mēģinājums nav gluži atmetams. Tas būtu jāizved tā, kā izmēģināšanai nolemtus traukus pilda ar ūdeni, kam uz 100 cm³ piepilināti 2 līdz 3 pilieni fenolftaleīna šķīduma, un tad silda 1 stundu plūstošos garaiņos: drīkst rasties tikai zilgani rozā nokrāsa, kas no 2 līdz 3 pilieniem $\frac{1}{100}$ n. sālsskābes izzūd.

1914. gadā W. Halle un E. Pribrams³⁴⁾ sāk pielietot dažus gadus priekš tam no Rupp'a un Loose³⁵⁾ sintezēto metilsarkanumu stikla pārbaudīšanai, lai konstatētu, cik tas ir derīgs kolloidā zelta uzglabāšanai. Šo indikatoru jau agrāk bija ieteicis vāju bāžu titrēšanai Serensens. Indikators ir atradis, kā zināms, plašu pielietošanu alkaloidu titrēšanā. Rapp's³⁶⁾ un Kroeber's³⁷⁾ ieteic to aptiekas stikla pārbaudīšanai jōdeozīna vietā, ja vajdzīgs taisni indikators, jo jōdeozīnam esot dažas neērtības. It īpaši metilsarkanuma pielietošanu par indikatoru ieteic K. Bodendorfs³⁸⁾. Viņš pārbaudījis visas līdz tam pielietotās metodes un atradis par vislabāko mēģinājumu ar metilsarkanumu un sālsskābi ($\frac{1}{100}$ n.). Šo divu vielu ūdens šķīdumā jāsilda izmēģinājamais stikls ūdens vannā vai autoklāvā un jānovēro krāsas maiņa. Sālsskābe jāņem dažādos daudzumos, skatoties pēc tā, vai darīšana ir ar 1) medicīnas stiklu vai 2) ampuļu un daiku stiklu analitiskajiem mērķiem. Beidzot Bodendorfa metode mainītā veidā ir tikusi uzņemta Vācijas farmakopejā³⁹⁾ šādā veidā.

a) Zāļu pudeles. Zāļu pudeles pilda līdz $\frac{3}{4}$ ar ūdens šķīdumu, kas satur 1000 cm³ 1 cm³ $\frac{1}{10}$ n. sālsskābes un 5 pilienus metilsarkanuma šķīduma⁴⁰⁾ un silda $\frac{1}{2}$ stundu verdošā ūdens vannā. Pēc šī laika sarkanā šķīduma nokrāsa nedrīkst pilnīgi pazust.

b) Ampuļu stikls alkaloidu šķīdumiem. Ar destilētu ūdeni izvāritā Jēnas stikla kolbā ieber 5 g rupji sasmalcināta (grobzertrümmert) ampuļu stikla, pielej 0,3 cm³ $\frac{1}{100}$ n. sālsskābes un 1 pilienu metilsarkanuma šķīduma un $\frac{1}{2}$ stundas vāra verdošā ūdens vannā. Pēc šī laika šķīduma sarkanā krāsa nedrīkst pazust.

Šīs abas noteikšanas ir izsaukušas diezgan lielu un pamatotu kritiku. Attiecībā uz zāļu pudelēm W. Bruchhausens⁴¹⁾ aizrādīja, ka šeit izlaists ļoti svarīgs apstāklis: pudeļu iekšējā virsma. Pēc Bruchhausena domām šķīduma sālsskābes koncentrācija ir domāta 200 g pudelēm un tad iznāk uz 100 cm² virsmas 1 cm³ $\frac{1}{100}$ n. sālsskābes. Izejot no šī aprēķina mazākām pudelēm būtu jāņem vairāk, lielākām mazāk sālsskābes uz to pašu daudzumu ūdens.

³⁴⁾ Ber. d. deutsch. Chem. Ges. 47 (1914), 1400.

³⁵⁾ Ber. d. deutsch. Chem. Ges. 41 (1908), 3803.

³⁶⁾ Pharmaz. Zeitung 1917 Nr. 25.

³⁷⁾ Pharmaz. Zentralhalle 59 (1918), 223.

³⁸⁾ Apotheker-Zeitung 40 (1925), 166.

³⁹⁾ Deutsches Arzneibuch 6 Ausg. 1925.

⁴⁰⁾ Vācijas farmakopeja pielieto 0,2 g metilsarkanuma šķīdumu 100 g spirtā.

⁴¹⁾ Apotheker-Zeitung 42 (1927), 1040.

Attiecībā uz ampulām ir ticis aizrādīts, ka sasmalcināšanas pakāpe „grob zertrümmert“ ir ļoti nenoteikta. Sasitot ampulas, rodas gan lielāki, gan mazāki gabaliņi un sakarā ar to dažāda virsma, caur ko iegūtie dati top grūti salīdzināmi.

Šai kritikā it īpaši dzīvu dalību ir ņēmuši jau minētais Kroeber's⁴²⁾ un Stich's⁴³⁾. Arī stikla rūpnieki ir cēlušī savus iebildumus un tā valdība ir izdevusi šādus papildinājumus farmakopejai aptiekas stikla lietā (1931. g.).

a) Zāļu pudeles. Ar destilēto ūdeni labi iztīrītas zāļu pudeles pilda ar narkotīna hidrochlōrīda ūdens šķīdumu (1 + 999) līdz kakla ieliekumam, ja pudeles ir mazākas par 100 cm³, un līdz pusei, ja pudeles ir lielākas. Narkotīna hidrochlōrīda šķīdums ir jāpagatavo svaigi aukstā ceļā, priekš ar destilētu ūdeni izvārītā Jēnas stikla kolbā, un vajadzības gadījumā pēc 24 stundu stāvēšana jāfiltrē. Pēc 1 stundas pudelēs drikst rasties vislielākais tikko manāmi kristallu izdalījumi, bet nekādas mākoņainas nogulsnes vai pārslaini brīvās narkotīna bāzes izdalījumi.

Ievedot šos noteikumus aptiekas stiklam, Vācijas farmakopeja ir pirmatnējās prasības mazliet pamazinājusi. Tagad tās pēc Kroeber'a⁴⁴⁾ paskaidrojuma līdzinās Mylius'a 4 klasei.

b) Ampuļu stikls alkaloidu šķīdumiem. Pārbaudīšanai ampulas sasmalcina rupjā pulverī un ar sietu Nr. 5 nosijā smalkākās daļiņas. 5 g rupjā stikla pulvera ieber Jēnas stikla kolbā, kas priekš izvārīta ar destilētu ūdeni. Vairākkārt uzduļķojot ar destilētu ūdeni vai spirtu, pulveris tiek atbrīvots no pielipušām stikla atliekām. Tā sagatavots stikla pulveris tiek apliets ar 100 cm³ ūdens, 0,4 cm³ ¹/₁₀₀ n. sālsskābes un 1 līdz 2 pilieniem metilsarkanuma šķīduma un ¹/₂ stundu sildīts verdošā ūdens vannā. Pēc šī laika šķidrums sarkanā krāsa nedrīkst pazust.

Šeit vispirms ir jau noteikts stikla smalkums, kas metodi padara precīzāku, bet no otras puses ir pazeminātas arī stikla prasības: 0,3 cm³ sālsskābes vietā 0,4 cm³. Tās tagad līdzinās apmēram 2 Mylius'a klasei.

Viena no pirmām farmakopejām, kas uzņēma stikla pārbaudīšanu, bija Itālijas farmakopeja IV izdevumā (1920. g.). Šeit ir pievesta mazāku aptiekas trauku (fiolette, boccette) pārbaudīšanai ¹/₂ stundas sildīšana autoklāvā 112° temperatūrā ar morfija hidrochlōrīda 1—2%, strichnīna nitrāta 5% vai sublimāta 1% šķīdumu.

1929. gadā iznākušā piektā Itālijas farmakopejas izdevumā ir bez šīm nogulsņēšanas reakcijām vēl pievesta sildīšana tai pašā temperatūrā ar destilēto ūdeni, kam piepilināti dažī pilieni fenoltaleīna šķīduma alkoholā (1 + 100).

Lai veiktu priekšdarbus nākošai Francijas farmakopejai Parīzes farmācijas biedrība ir ievēlējusi vairākas subkomisijas dažādu farmakopejas jautājumu apstrādāšanai. No tām X subkomisija, nodar-

⁴²⁾ Apoth. Zeitung 1926 Nr. 100 un 1927. Nr. 30.

⁴³⁾ Pharmaz. Zeitung 1931 Nr. Nr. 82 un 99.

⁴⁴⁾ Apoth. Zeitung 46 (1931), 1169.

Pharmaz. Zeitung 76 (1931), Nr. 83.

bojoties ar iešļircinājumu jautājumu, ir pakavējusies arī pie stikla labvērtības noteikšanas.⁴⁵⁾ Tiek ieteiktas šādas metodes. Aptiekas trauki tiek pildīti ar neitrālu ūdeni (ne mazāk par 50 cm³) un sildīti 1 stundu 100 temperatūrā autoklāvā. 50 cm³ šķidrums (pēc sildīšanas) titrē ar 1/100 n. sālskābi, ņemot par indikatoru 2 līdz 3 pilienus fenoltaleīna šķidruma. Pareiznot iegūtos skaitļus ar 2, iegūst datus uz 100 cm³. Ja 1/100 n. skābes izet mazāk par 5 cm³ uz 100 cm³ sildītā šķidruma, tad stikls ir labs, ja mazāk par 10 cm³, tad stikls ir vidējs; ja skābes izlietots vairāk par 10 cm³ tad stikls ir slikts. Dažu šķidrumu uzglabāšanai ir vajadzīgs gandrīz pilnīgi neitrāls stikls: mazāk par 1 cm³ 1/100 n. skābes uz 100 cm³ ūdens. Tad arī ir labāki ņemt tādu jūtīgu indikatoru kā alizarīnsulfoskābes natriju (3 pilienus 1% ūdens šķidruma). Var arī sildīt 1/2 stundu ar 0,5% strichnīna sulfāta šķidrumu: nedrīkst rasties kristalli.

Svina satura noteikšanai trauki jāpilda ar 0,75% natrija chlōrīda šķidrumu un jāsilda 30 minūtes autoklāvā 120° temperatūrā. Pēc tam šķidrumu un varbūtējās nogulsnes izmeklē ar sērskābi vai sērūdenradi.

Dažos gadījumos, kā p. p. fōsfātu, arsenātu, natrija metilarsināta un karbonātu šķidrumu uzglabāšanai jālieto stikls ar ļoti mazu kalcija saturu.

Šeit būtu jāatzīmē no vienas puses jauna indikatora alizarīnsulfoskābes natrija ieviešana stikla labvērtības noteikšanā un no otras puses uzsvēšana, kā arī svina un kalcija noteikšanai būtu zināma nozīme.

Francijas farmakopeja pēdējā laikā nav iznākusi jaunā izdevumā, bet franču farmaceitu pētījumu iespaids ir manāms jaunās *Spanijas farmakopejas*⁴⁶⁾ stikla labvērtības noteikumos, kas skan šādi.

Ampulas pilda ar 1% natrija chlōrīda šķidrumu, aizkausē un silda 1/2 stundu autoklāvā 110° temperatūrā. Šķidrumam atdzīstot, nedrīkst rasties baltas svina chlōrīda nogulsnes, kas karsējot izšķīst, kā arī spīdīgas silikātu zviņas un pārslīņas.

Ja iepriekšējais mēģinājums negatīvs, tad ampulas pilda ar 1% natrija fōsfāta šķidrumu un aizkausētas silda 1/2 stundu 115° temperatūrā. Nedrīkst rasties kalcija fōsfāta nogulsnes.

Alkalitāti noteic šādi. Traukus vāra 1—2 minūtes ar destilēto ūdeni, to izlej un no jauna piepilda ar neitrālu destilēto ūdeni. Tad silda 1 stundu autoklāvā 112° temperatūrā. Pēc atdzišanas šķidrumu izlej, nomēra 100 cm³, piepilda tiem 6 līdz 8 pilienus alizarīnsulfoskābes natrija šķidruma un titrē ar 1/100 n. sālskābi līdz ādas dzeltenumam. Labam stiklam vajadzīgs apmēram 1 cm³ skābes; ir pieļauts līdz 5 cm³. Ne tik labi, bet tomēr pietiekoši, var noteikt stikla alkalitāti sildot 1/2 stundas autoklāvā 112° temperatūrā ar 2% morfija hidrochlōrīda šķidrumu, 0,5% strichnīna nitrāta šķidrumu vai 1% sublimāta šķidrumu. Jānovēro krāsas maiņa un kristallu rašanās pie morfija hidrochlōrīda, kristallu rašanās pie strichnīna nitrāta un dzīvsudraba oksīda nogulšņu rašanās pie sublimāta.

1929. gada maijā notika Londonā V. Starptautiskais kara medicīnas un farmācijas kongress,⁴⁷⁾ kā dienas kārtībā bija

⁴⁵⁾ Journal de Pharm. et de Chimie 1927, 469.

⁴⁶⁾ Farmacopea oficial Espanola. Octava edicion, 1930.

⁴⁷⁾ Report on Fifth. International Congress of Military Medicine and Pharmacy. 1929, 103.

uzņemta starp citu arī stikla labvērtības noteikšana. Par oficiāliem referentiem uzstāties bija lūgti angļi un spāņieši.

No Anglijas par šo lietu referēja L. Smith un F. Hooper. Viņi liek priekšā pieņemt aptiekas stikla noteikšanai narkotīna hidrochlōrida un Turner'a mēģinājumus; optiskam stiklam pietiktu jōdeozīna mēģinājums. Būtu vēlama starptautiska standardmarka, kas garantētu stikla kvalitāti. Autori aizrāda, ka notiekot sarunas starp „British Society of Glass Technology“ un „Deutsche Glastechnische Gesellschaft“ par kopēju standartu.

Noteikšanu ar narkotīna hidrochlōridu autori izdara šādi. Izmēģinājamās caurules aiztaisa no viena gala un rūpīgi mazgā ar ūdeni, ļoti atšķaidītu etiķskābi un beidzot ar ūdeni un alkoholu, pēc kam žāvē. Caurules iegremdē verdoša ūdens vannā un tad pilda ar narkotīna hidrochlōrida šķīdumu (1 + 999) apmēram 1½ collas līdz virsai. Narkotīna hidrochlōrida stabiņam jābūt zem ūdens vannas līmeņa. Caurules galu aizbāž ar vates piciņu. Ūdens vannu silda 60 līdz 90 minūtes, novērojot šķīdumu. Ja mākonainas nogulsnes rodas 10 minūtēs, tad stikls ir nepamierinošas kvalitātes. Ja nogulsnes sāk rasties pēc 10 minūtēm un stundas laikā pieaug, tad stikls nav pietiekoši labs alkaloidu šķīdumiem. Ja 15 līdz 20 minūtēs parādās nedaudz smalkas adatas, kas manāmi nepieaug vienā stundā, tad stikls ir apmierinošs. Ja nogulsnes nerodas, tad stikls ir labs. Par visu novērošanas laiku ir jāraugās, lai caurules būtu verdoša ūdenī un temperatūra visu laiku būtu vienāda.

Šo noteikšanu angļu autori sauc par kvalitatīvu. Kvantitatīvā Turner'a⁴⁸⁾ noteikšana ir šāda.

Stiklu pārvērš pulverī un ņem to, kas birst caur sietu Nr. 20 un paliek virs sietā Nr. 30 (Standard sieves of the Institute of Mining and Metallurgy). Ar saspiestu gaisu atbrīvo stiklu no stikla putekļiem. Pēc tam 10 g stikla pulvera ievieto platina sietā maisiņā un mazgā ar alkoholu. Tad žāvē apmēram 110° temperatūrā un sveķ. Kramskābes traukā ielej 500 cm³ destilētā ūdens un tanī vāra 1 stundu sietiņu ar stiklu. Pēc tam stiklu mazgā ar siltu ūdeni, žāvē, atdzesina un sveķ. Tad izrēķina stikla zudumu procentos. Kramskābes trauka saturu atdzesē un titrē ar 1/100 n. sērskābi, lietojot par indikatoru metiloranžu. Beidzot pārrēķina Na₂O procentos.

Spānijas oficiālais referents L. M. Eleizegui par vislabāko atdzist Nicolardot metodi. Pēc šīs metodes traukus vispirms mazgā, labi kratot ar filtra papīru, tad ar sālsskābi paskābinātu ūdeni, tālāk ar destilētu ūdeni un beidzot ar alkoholu. Pēc tam nosusina ar sausu sūcpapīru un dvieli. Stiklam jābūt pilnīgi caurspīdīgam un nejutīgam pret gaisa mitrumu.

Tad sākas paši pārbaudījumi.

- I. sērija: 1) Vārīt virs Bunzena degļa 3 stundas destilētu ūdeni, atkārtojot šo operāciju 3 reizes.
- 2) Turēt 1 nedēļu ar ūdeni parastā temperatūrā.

⁴⁸⁾ Turner's ir Anglijā „Head of the Departament of Glass Technology“.

3) Vārīt 3 stundas ar stāvus dzesinātāju ar šādiem šķidrumiem:

- a) $\frac{1}{10}$ n. sālskābi,
- b) 50% ammonjaku⁴⁹⁾,
- c) $\frac{1}{10}$ n. ammonija hidrohlōrīda šķīdumu.
- d) $\frac{1}{10}$ n. natrija karbonāta šķīdumu.

II. sērija: Sildīt autoklāvā 3 stundas 120°, 140° un 160° temperatūrā ar iepriekšējiem šķidrumiem.

III. sērija: Pēc sildīšanas autoklāvā atkārtot pirmās sērijas mēģinājumus, lai novērotu starpību jau lietotā stiklā.

Iepriekš un pēc mēģinājumiem ir materiāls jānosver vienādos noteikumos, lai noteiktu svāra zudumu.

Tā var iedalīt labōrātorijas stiklu p. p. pudeles šādās grupās:

- 1) Ļoti izturīgs stikls: 500 cm³ pudelei zudums svarā ne vairāk par 140 mg.
- 2) Vidēji izturīgs stikls: zudums no 140 līdz 280 mg.
- 3) Mazizturīgs stikls: zudums vairāk par 280 mg.

Labōrātorijas stiklam ir jāiztur temperatūras maiņa neplīstot. Autors ieteic stiklu sildīt parafinā 250° līdz 300° temperatūrā un tad iegremdēt 15° ūdenī.

Nevar noliegt, ka pievestā noteikšana nebūtu daudzpusīga un pamatīga, bet vai tā tomēr nav par komplicētu labōrātorijas praksē, nemaz jau nerunājot par aptieku? Ampuļu stiklam autors ieteic noteikt: a) alkalitāti, b) aciditāti, c) svinu un d) kalciju. Alkalitāti vislabāki būtu noteikt ar Baroni (1927. g.) fenolftaleīna mēģinājumu šādā veidā. 100 cm³ redestilēta ūdens pielej 1,5 līdz 2 cm³ 1% fenolftaleīna šķīduma alkoholā un ar šo svaigi pagatavoto maisījumu pilda ampulas un tās silda 1 stundu autoklāvā 134° temperatūrā. Pastāvoša sarkana nokrāsa aizrāda uz stikla alkalitāti.

Baroni līcis priekšā arī hematoksilīnu par indikātoru stikla alkalitātes noteikšanai, it īpaši, ja tas satur cinku, bet ne vienmēr šo indikātoru ar labām sekmēm var pielietot, kā to aizrāda L. Tirelli.⁵⁰⁾ Ļoti labs indikātors esot alizarīnsulfoskābes nātrijs. Šo indikātoru tad arī spānieši ir ievēduši savā farmakopejā. Autors piemin arī narkotīna, strichnīna un morfija mēģinājumus.

Alkalitātes noteikšanā izšķiroši ir mēģinājumi ar bromtimolzilumu un fenolftaleīnu. Ja pēdējais pārbaudījums ir negatīvs, tad vajaga mēģināt vai stikls nav skābs, kas nāk priekšā, ja stikls pagatavots ar kalcija fluorīdu, kā to jau aizrādījuši starp citiem Baroni un Mauri. Tad var lietot skābes noteikšanai metilsarkanumu.

Tā tad pēc autora domām ampuļu un labōrātorijas stikla pārbaudīšanai būtu vislabāk jālieto metilsarkanums uz skābumu un bromtimol-

⁴⁹⁾ Tuvāki paskaidrojumi par šī šķidruma (50%?) pagatavošanu nav doti.

⁵⁰⁾ Boll. Chim. Farm. T. LXV (1926), 65.

Journ. de Pharm. et de Chimie. Ser. VIII T VII (1928), 124.

zilums un fenolftaleīns uz alkalitāti. Tā ampulas varētu iedalīt šādās grupās:

- a) Ļoti labas, ja bromtimolzilums 134° temperatūrā un metilsarkanums parastā temperatūrā netiek mainīti.
- b) Labas, ja bromtimolzilums 134° temperatūrā nokrāsojas zaļš vai iedzelteni zaļš, bet metilsarkanums parastā temperatūrā nemainās.
- c) Vidējs, ja bromtimolzilums 134° temperatūrā nokrāsojas zils, fenolftaleīns nemainās vai metilsarkanums nokrāsojas tikai iesarkans.
- d) Slikts, ja fenolftaleīns top pastāvoši sarkans vai metilsarkanums sarkans.

Šie indikātori noteic stikla pH no 5 līdz 8,2, kādās robežās tam vajadzētu būt. Ampulas nedrīkst saturēt svīnu un arī kalciju ir nevēlams dažos gadījumos kā p. p. fōsfātus sterilizējot. Pēdējā pazīmes pielaižamas. Svina noteikšanai autori ieteic jau minēto Spānijas farmakopejā pievesto noteikšanu. Bez oficiāliem referentiem izteikušies arī daži citi delegāti. Tā p. p. E. Alarcón Puertas (Spānija) izteicies, ka dažos gadījumos būtu lietojams stikls, kas pagatavots bez kalcija ar cinku, magnēziju un alumīniju kā bāzēm.

Bruère (Francija) ieteicis savu 3 vielu kombinēto indikātoru. Tā sastāvs šāds:⁵¹⁾

Bromtimolzilums 0,1,
Metilsarkanums 0,2,
Fenolftaleīns 0,2,
Spirts 95° līdz 100 cm³.

20 cm³ šā šķidruma samaisa ar 980 cm³ uzvārīta destilēta ūdens. Šķidrumam jābūt zelta dzeltenumā. Ja tas tā nebūtu, tad jāpiepilina ļoti uzmanīgi daži pilieni 1/10 n. natrijsārma (šķidruma pH = 6). Tad ņem 1 cm³ atšķaidītā šķidruma uz 8 cm² virsmas, tur 20 minūtes 80° vannā un pēc tam vairākkārt sakrata, kamēr atdziest.

Vāja alkalitāte (pH = 7,6): zili zaļa nokrāsa, pH pāri par 8,2: indigo zila līdz violēta nokrāsa.

Ļoti vāja alkalitāte: zelta dzeltenumā līdz iezalģani dzeltenam.

Skābs: oranži sarkana nokrāsa.

Līdzīgu noteikšanu ieteic arī E. Baroni,⁵²⁾ bet pievieno vēl arī hematoksilīnu, bet pret to, kā jau redzējam, ceļ pamatotus iebildumus Tirelli.

Varētu vēl pieminēt, ka G. Issoglio⁵³⁾ ieteic lietot metilsarkanumu, fenolsarkanumu un bromtimolzilumu, bet par šo metodi trūkst vēl plašāku eksperimentālu datu.

⁵¹⁾ Bulletin des docteurs en Pharmacie 1929 Nr. 6.
(Pēc Pharmac. acta Helv. 7 (1932), 75.)

⁵²⁾ Giorn. farm. Chim. 76 (1927), 66 un 93.
Journ. de Pharm. et de Chimie S. VIII, T X (1929), 214.

⁵³⁾ Giorn. farm. chim. 76 (1927), 363.
Journ. de Pharm. et de Chimie S. VIII, T 6 (1927), 469,
S. VIII, T 10 (1929), 318.

No pēdējā laikā iznākušām farmakopejām stikla labvērtības noteikšanu ir uzņēmušas Beļģijas farmakopeja IV. izd. 1930. un Lielbritānijas farmakopeja 1932. g.

Beļģijas farmakopejā ir uzņemta šāda ampulu pārbaudīšanas metode. Pilnīgi neutrāla stikla kolbā ielej 5 g rupja ampulu stikla pulvera, ielej 100 cm³ ūdens, 0,5 cm³ 1/100 n. sālsskābes šķīduma un 2 pilienus metilsarkanuma šķīduma. Kolbu iegremdē verdoša ūdens vannā un vārīšanu turpina 1 stundu: šķīduma krāsa nedrīkst mainīties.

Beļģijas farmakopejas priekšrakstā nav uzsvērts, ka no stikla rupja pulvera jānosijā smalkumi, citādi priekšraksts stipri atgādina Vācijas farmakopejas priekšrakstu, tikai sālsskābes jāņem vairāk, bet arī jāsilda ilgāki, nekā pēc Vācijas farmakopejas.

Lielbritānijas farmakopeja⁵⁴⁾ pieved šādus stikla alkalitātes pārbaudījumus ampulām un līdzīgiem traukiem tilpumā no 0,5 līdz 25 millilitriem.

I. Sasmalcinātā stikla mēģinājums.

a) Aparāta pārbaudīšana.

Izmēģināšanas šķīdumu, kas sastāv no 100 millilitriem ūdens, 0,4 millilitriem 1/100 n. sālsskābes un 0,4 millilitriem metilsarkanuma šķīduma, uzvāra un verdošu pārlej koniskā 250 millilitru pudelē no izturīga stikla. Pudelei ir pielāgots stāvus dzesinātājs vai cita kāda kondensācijas ietaise no izturīga stikla. Pudeli tūlī ievieto verdoša ūdens vannā tā, lai iekšējā šķīduma līmenis būtu zemāks par ūdens vannas līmeni. Vārīšanu turpina 1 stundu. Pēc šā laika novēro šķīduma krāsu. Ja ir notikusi kāda krāsas maiņa, tad pudele un kondensātors nav piemēroti stikla noteikšanai.

b) Stikla noteikšana.

Stiklu sasmalcina un noteikšanai lieto tās daļas, kas iet caur sietu Nr. 25,⁵⁵⁾ bet paliek virs sietā Nr. 36.⁵⁶⁾ 5 g nosijātā stikla noskalo putekļus, mazgājot šaurā koniskā pudelē ar 95° alkoholu, un žāvē 100° temperatūrā. Tad izsijāto stiklu ievieto līdz ar 100 millilitriem svaiga pārbaudīšanas šķīduma koniskā pudelē un mēģinājumu atkārto, bet vārīšanu turpina 1 stundas vietā 1/2 stundu. Stikls iztura pārbaudīšanu, ja šī laika beigās mēģinājuma šķīduma sarkanā krāsa nav pārvērtusies pilnīgi dzeltenā metilsarkanuma krāsā, kā to rāda salīdzināšanas šķīdums, kas pagatavots pielejot 10 millilitriem mēģināšanas šķīduma 0,1 millilitru 1/10 n. natrijsārma.

II. Mēģinājums ar veselām ampulām.

Izmēģina ne mazāk par 6 ampulām, pie kam katrai ampulai jāiztura pārbaudījums. Ampulas pilda līdz apzīmētam tilpumam ar skābo metil-

⁵⁴⁾ Ampulu stikla noteikšanā darbojusies sevišķa komisija, kas ietilpusi bioloģisko standartu subkomisijā.

⁵⁵⁾ Sietam Nr. 25 caurumu platums = 0,599 millimetri.

⁵⁶⁾ „ Nr. 36 „ „ = 0,422 „

sarkanuma šķīdumu, aizkausē un silda tvaikos $\frac{1}{2}$ stundu zem 15 lbs spiediena uz kvadrātcoll.⁶⁷⁾ Pēc tam atdzesina un pārbauda šķīduma krāsu. Ja ampulas ir no krāsaina stikla, tad šķīdumu ielej mazgātā traukā ar baltu glazūru. Stikls iztur pārbaudījumu, ja izmēģināšanas šķīduma sarkanā krāsā nav pārvērtusies pilnīgi dzeltenā metilsarkanuma krāsā, kā tas redzams salīdzinot ar šķīdumu, kas pagatavots pielejot 0,1 millilitra $\frac{1}{10}$ n. natrijsārma 10 millilitriem skābā metilsarkanuma šķīduma.

Piezīme. Ampulas, kas reiz izturējušas veselu ampulu pārbaudījumu, var uzglabāot bojāties. Cik vien iespējams pārbaudīšana izdarāma ne ilgāk par 14 dienām iepriekš ampulu izlietošanas. Ja ampulu partija, kas izturējusi pārbaudījumu, bet pēc uzglabāšanas vairs neiztur to, tad paraugs ir no jauna jāpārbauda pēc tam, kad katra ampula no iekšienes mazgāta ar 5% v/v ledus etiķskābes ūdens šķīdumu un pēc tam trīs reizes ar ūdeni. Ja paraugs tad iztura pārbaudījumu, tad katra ampula iepriekš lietošanas ir līdzīgi jāizmazgā.

Reaktīvi.

Metilsarkanuma skābo šķīdumu pagatavo samaisot 20 millilitrus stiprā metilsarkanuma šķīdumā ar 8,3 millilitriem $\frac{1}{100}$ n. sālskābes un pietiekošu daudzumu ūdens, lai iznāktu kopā 1000 millilitru.

Metilsarkanuma stipro šķīdumu pagatavo šādi. 0,04 g metilsarkanuma izšķīdina 50 millilitros alkohola (95°), pielej 1,5 millilitrus vai pietiekošu daudzumu $\frac{1}{200}$ n. natrijsārma, lai šķīduma pH līdzinātos apmēram 5,2, un tad ūdeni līdz 100 millilitriem.

Šeit tā tad ir izvēle starp divām metodēm un bez tam vēl aizrādīts, kā var labas, bet ar laiku bojājušās ampulas uzlabot.

Arī nākošās Šveices farmakopejas projektā ir paredzēti noteikumi vāji sārmaina stikla pārbaudīšanai. To izdara šādi. Vispirms apmēram aprēķina pārbaudāmā stikla iekšējo virsmu. Labi iztīrītā un ar destilēto ūdeni izskalotā stikla traukā iepilda tik daudz 0,01 n. vai 0,001 n. sālskābes, lai uz 100 cm² aprēķinātās virsmas iznāktu 0,2 cm³ 0,01 n. skābes. Tad trauku apmēram piepilda ar svaigi izvārītu, vēl siltu ūdeni, kas satur 100 cm³ 10 pilienus metilsarkanuma šķīduma un kam pielikts tik daudz 0,01 n. sālskābes, lai tas būtu nokrāsots oranžā krāsā, t. ir metilsarkanums neutrāls. Tad trauku aizbāž ar attiecīgu stikla aizbāzni vai izvārītu korķa vai gumijas aizbāzni, aizsien un līdz kaklam iegremdē 80° siltā ūdens vannā, ko tagad tur $\frac{1}{2}$ stundu šai temperatūrā. Pēc šī laika šķīduma sarkanā krāsa nedrīkst pilnīgi pazust.

Ampulas ielej metilsarkanuma ūdens šķīdumu, kam pieliets augšā aprēķinātais daudzums 0,01 n. vai 0,001 n. sālskābes, tās aizkausē un tad silda, kā iepriekš aizrādīts.

Ārstniecības vielu pārbaudīšanai pielietotam stiklam jāatbilst vismaz tām pašām prasībām, kādām vāji sārmainam zāļu stiklam.

No pārējām metodēm varētu vēl atzīmēt F. Friedrichs'a⁶⁸⁾ ieteikto paņēmieni, kas pamatots uz to, ka stikls iepriekš šķīšanas uzbriest.

⁶⁷⁾ Tas līdzinājas apmēram 1 atmosferas spiedienam virs normālā.

⁶⁸⁾ Zeitschr. für angew. Chemie 39 (1926), 611; Apotheker Zeitung 42 (1927), 79.

Ja p. p. stikla gabaliņu tur 12 stundas verdošā ūdenī vai ūdens garaiņos un tad porcelāna tīģelī ātri sakarsē, kamēr tas top mīksts, tad izturīga stikla virsmā nav manāmas nekādas pārmaiņas, bet slihta stikla virsma ir zaudējusi spožumu un tapusi mata. Vidējās šķirnēs lielākā vai mazākā mērā redzams liniņu tīkls, kas uzskatāms, kā plīsuma šķirbiņas iepriekš uzbriedušā virsmā. Šāda stikla virsmas pētīšana tomēr prasa lielāku praksi, lai varētu no iegūtiem novērojumiem taisīt kvantitatīvus slēdzienus.

Sākot ar pasaules karu un pēckara laikmetā ar stikla pētīšanu jo plaši nodarbojušies angļu zinātnieki p. p. Westcott, Way, Caewood, Palmer, English, P. W. Walker, F. W. Smither, T. W. Hodkin, W. L. Beillie, W. H. Whitey, C. J. Peddle, Flsden, Roberts, Jones un it īpaši W. E. S. Turner. Par pēdējā stikla novērtēšanas metodi bija jau runa. Glass Research Committee of the Institute of Chemistry Amerikā izstrādājusi šādu izmeklēšanas veidu izturīgam laboratorijas stiklam.⁵⁹⁾ Vispirms pārbaudāmos traukus p. p. vārglāzes un pudeles apstrādā ar vērdošu ūdeni, 55% etiķskābi un beidzot ar karstu ūdeni. Tad seko autoklāva mēģinājums: 3 stundu sildīšana zem 4 atmosfēru spiediena. Vienā daļā šķidrums noteic atlikumu pēc ietvaicēšanas, otrā alkalitāti. Pēc tam izdara izturības mēģinājumus pret dažām vielām p. p. sālskābi ($d=1,15$). Ar šo šķidrumu pilda stikla trauku un $\frac{1}{2}$ stundu vāra. Pēc tam skābi ietvaicē līdz sausam atlikumam un procesu atkārtoti vēl divreiz. Izšķīdušo daļu ieskalo platina blodīnā un pēc vājas karsēšanas nosver. Līdzīgi iedarbojas ar 2 n. ammonija chlōrida šķīdumu, kam pieliek tādu pat daudzumu ammoniaka⁶⁰⁾, tikai šai gadījumā ietvaicē tikai vienu reizi. Natrijsārma iedarbību noteic vārot šķīdumu svērtā stikla traukā, kā svāra zaudējumu tad noteic.

Vācijā noteiktas stikla pārbaudīšanas metodes stikla rūpniecībā vispārīgi cenšas izstrādāt „Deutsche Glastechnische Gesellschaft, Fachausschuss für Chemie und Physik des Glases“. Ir p. p. tāds projekts (Griessmethode), ka uz 4 cm³ sasmalcināta stikla, kā gabaliņu lielums līdzinās 0,3 līdz 0,49 mm, iedarbojas ar 100 cm³ verdoša ūdens 5 stundu laikā. Tad nofiltrē neizšķīdušo daļu un šķidrums vienu daļu ietvaicē un žāvē 150° temperatūrā, lai noteiktu cik vispārīgi stikla pārgājis šķīdumā. Daļā nofiltrētā šķīduma titrējot ar $\frac{1}{100}$ n. sērskābi noteic bāziskās vielas, kuņas pārrēķina par Na₂O uz visu šķīdumu. Dažreiz noteikšanā tiek ieturēta arī 80°. Šai vispārīgai stikla labvērtības noteikšanai var sekot dažas speciālas noteikšanas, skatoties kādiem mērķiem tiks pielietots stikls. Kā jau redzējam, ar stikla pārbaudīšanu Vācijā nodarbojas arī „Physikalisch-Technische Reichsanstalt“, kas pieturas visā visumā pie Mylius'a un Foerster'a metodikas.

Apskatot augšā pievestās aptiekas stikla labvērtības noteikšanas metodes, mēs redzam, ka galvenā vērība tiek piegriezta stikla alkalitātes noteikšanai dažādā ceļā un pēc tam kalcijs un svina noteikšanai. Pēdējo divu elementu noteikšana nerada sevišķas grūtības p. p. tādā

⁵⁹⁾ Tests for Laboratory Resistance Glassware (Journ. Inst. Chem. 1920, 3. 202). Tie ir pieņemti no National Physical Laboratory.

⁶⁰⁾ 1 d. ammonjaka šķīduma ($d=0,88$) un 3 d. ūdens.

veidā, kā to ieteic Spanijas farmakopeja t. i. sildot ar natrija fōsfāta vai natrija chlōrida šķīdumu. Tamdēļ es pie šīm noteikšanām nepakavēšos, bet piegiezīšu galveno vērību stikla alkalitātes un aciditātes noteikšanai, kam pēdējā laikā, kā redzējam, arī sāk piegriezt vērību.

Kā no literātūras apskata redzams, stikla alkalitātes noteikšanai ir ieteiktas vairākas metodes: lielākā vai mazākā mērā komplicētas un dažādā ceļā izvedamas.

Pēc dažām no tām ar attiecīgiem reagentiem iedarbojamies uz vesela stikla virsmu, pēc citām uz sasmalcinātu stiklu; dažreiz mēs novērojam stikla virsmas pārmaiņas, dažreiz atkal to šķīdumu pārmaiņas, kas isāku vai ilgāku laiku iedarbojušies uz stiklu dažādā temperatūrā. Dažreiz pašai stikla noteikšanai iepriekš nepieciešama diezgan komplicēta stikla tīrīšana; dažos gadījumos noteikšana ir viena, citos atkal ar vairākiem reagentiem pēc kārtas. Kādas no tām būtu vairāk piemērotas aptiekas apstākļiem, to mēs varam redzēt jau no līdz šīm farmakopejās uzņemtām stikla pārbaudīšanas metodēm.

Aptiekas stikla labvērtības noteikšanas metodes nedrīkst būt par daudz komplicētas un dārgas; tās ir izvedamas arī stikla fabrikās un tirgotavās; tām jānodrošina pietiekoši noteikta atbilde uz jautājumu, cik dotais stikls ir piemērots aptiekas vajadzībām. Šeit mēs pieskaņamies jautājumam par aptiekas stikla iedalīšanu grupās, skatoties pēc pielietojanas. Ir taču skaidrs, ka visam aptiekas stiklam mēs nevaram uzstādīt vienādas prasības: mēs nevaram tās pašas prasības uzstādīt arīgi lietojamā šķīduma vai pat pulvera traukam, kādas ampulu stiklam, jo šeit sastopamies ar cenu jautājumu. Lielākā daļa farmakopeju, kas līdz šim uzņēmušās stikla noteikšanu, to dara tikai attiecībā uz ampulu stiklu, kam pielīdzina arī izmeklēšanas daiku un aparātu stiklu. Vācijas farmakopeja pievērš arī vēl noteikumus pārējam stiklam. Visus citus stikla traukus ievietot vienā grupā tomēr būtu neracionāli, jo arī šeit var būt dažādas prasības. Vislabāki būtu šo pārējo stiklu iedalīt divās grupās: vienā grupā parasto mikstūru un ārējo zaļu formu stiklu, otrā iešļircinājumu stiklu, izņemot ampulas. Taisnību sakot, iešļircinājumu stiklam vajadzētu būt tās pašas kvalitātes, kāda ir ampulu stiklam, bet, izrādās, praksē tas ir grūti, vismaz pagaidām, izvedams. Savā apcerējuma tālākā gaitā pieturēšos pie trīs grupu iedalījuma, sākot ar visvienkāršāko stiklu. Kas attiecas uz pašām noteikšanas metodēm, tad virsmas pārmaiņas noteikšana pēc Weber'a, Frīdrihs'a un Mylius'a nav ieviesusies aptiekas praksē un, man liekas, arī neieviesīsies, jo šeit vajaga labi ievingrināties, lai iegūtu kvantitatīvi salīdzinošus datus. Vienā otrā tehnikas nozarē šīs noteikšanas varbūt pielietojamas, kā p. p. Mylius'a lūzuma metode optikas stikla noteikšanā.

Pēc dažām metodēm veselu vai sasmalcinātu stiklu karsē ar dažādiem šķīdumiem, galvenā kārtā ar ūdeni, kur tad noteic svara zudumu vai elektrības vadītspēju šķīdumos. Pret metodēm pašām par sevi nevarētu neko iebilst, bet veselu pudeļu svēršanai vajadzīgi dažreiz diezgan lieli un pie tam precīzi svāri, ar ko nēlielos svara zudumus konstatēt, kurus ne arvienu būs iespējams iegādāties. Sasmalcināta stikla zudumu gan nākas noteikt mazākos svara daudzumos, bet šeit atkal vajadzīgi izturīgi kramskābes un platina trauki. Tāpat retā aptiekā būs iespējams noteikt šķīdumu elektrības vadītspēju vai iegādāties tikai stikla

noteikšanai samērā komplicēto aparātūru. Atliek pāri tās metodes, kur stiklu apstrādājam ar ūdeni un tad ar krāsas vai nogulsnešanas indikatoru palīdzību lielākā vai mazākā mērā pareizi noteicam izšķīdušas bāzes daudzumu vai šķīduma ph.

Pie šīm detodēm mēs galvenā kārtā arī pakavēsimies eksperimentālā daļā, jo šeit ir arī darīšana ar tām metodēm, kas uzņemtas jau farmakopejās un tā tad zināmā mērā sankcionētas.

Nogulšņu metodes.

Stikla pārbaudīšanai ar nogulšņu palīdzību lieto galvenā kārtā sublimātu, morfijs, hidrochlōridu, strichnīna nitrātu un narkotīna hidrochlōridu. Ieteiktas arī vēl dažas citas vielas, bet piekrišanu nav atradušas. Nogulšņu metodes pirmais ieteicis Baroni un tās vēlāk uzņemtas Itālijas, Spanijas un Vācijas farmakopejās. Jau pats Baroni tās uzskata vairāk par kvalitatīvām reakcijām. Tomēr ar tām var iegūt diezgan labus rezultātus aptiekas praksē, jo reakciju izvešana ir samērā vienkārša un pēc būtības pareiza, jo mēs iedarbojamies taisni ar tām vielām jeb to grupu vielām, pie kurām bija vispirms novērotas slikta stikla nevēlamās parādības.

Noteikšana ar sublimātu ir pamatota uz to, ka sublimāts reagē ar kodīgo natriju (vai kaliju), kas varētu no stikla izšķīst, šādi: $\text{HgCl}_2 + 2\text{NaOH} = \text{HgO} + 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$. Dzīvsudraba oksīds, kā zināms, ir dzeltena viela, kas ūdenī nešķīst un tā tad viegli novērojams. Jāpiezīmē gan, ka nelielu sārma daudzumu klātbūtnē rodas tikai dzeltena opalescence.

Alkaloidu sāļu pielietošana pamatota uz to, ka tie parasti labi šķīst ūdenī, bet to brīvas bāzes pa lielākai daļai grūti. Ja mēs alkaloida sāļu šķīdumiem pielejām bāzes p. p. tās, kas izšķīdušas no stikla, tad izdalās brīvās bāzes, kas viegli konstatējams. Jo vājāka bāze un tā grūtāki šķīst ūdenī, ka p. p. narkotīns, jo reakcija jūtīgāka. Jāpiezīmē, ka dažreiz norit arī vēl blakus reakcijas, kā p. p. sildot morfijs hidrochlōridu. Šī bāze karstumā maina pa daļai savu sastāvu un šķīdumi lielākā vai mazākā mērā nokrāsojas; šo parādību arī vienu laiku pielietoja stikla labvērtības noteikšanai. Šī morfijs hidrochlōrida šķīdumu nokrāsošanās norit tiešām intensīvāki sārmainā vidē, bet tā notiek skābekļa ietekmē arī neutrālā vai vāji bāziskā vidē un tamdēļ šī krāsas maiņa vien nav pielietojama stikla novērtēšanai; jānovēro katrā ziņā kristallu rašanās.

Sublimāta mēģinājumu izdarījām šādi. Izmēģinājamos traukos ielējām 1% sublimāta šķīdumu⁶¹⁾ un turējām $\frac{1}{2}$ stundu ūdens garaiņos. Sakarā ar sārma daudzumu parādās iedzeltena fluorescence vai dzeltenbrūnas nogulsnes.

Morfijs hidrochlōrida mēģinājums. Izmēģinājamos traukus pildījām ar 1% morfijs hidrochlōrida šķīdumu, turējām $\frac{1}{2}$ stundu plūstošos garaiņos un novērojām šķīdumu tūlī pēc sildīšanas un 12

⁶¹⁾ Traukus iepriekš skalojām ar ūdeni tā, kā to parasti dara aptiekā, un pēc tam 3 reizes ar redestillēto ūdeni. Kur tas citādi nav minēts, trauki tika pildīti līdz $\frac{2}{3}$ daļām tilpuma ar noteikšanas šķīdumu.

stundas pēc tam. Galvenā vērība tika piegriezta, kā jau teikts, kristallu izdalīšanai, bet ne šķīduma nokrāsai.

Strichnīna nitrāta mēģinājums. Izmēģinājamos traukos ielējām 0,5% strichnīna nitrāta šķīdumu un turējām $\frac{1}{2}$ stundu ūdens garaiņos. Kristallu rašanās novērojām tūlīt un 12 stundas pēc sildīšanas.

Narkotīna hidrochlōrida mēģinājums. Izmēģinājamos traukos ielējām 0,1% narkotīna hidrochlōrida šķīdumu un novērojām, cik ilgā laikā rodas dažādas nogulsnes: atsevišķi kristalli, viļņojošas nogulsnes vai pārslainas uz leju krītošas nogulsnes.

Aprakstītā veidā parasti arī izved narkotīna hidrochlōrida mēģinājumu. Ir tomēr izņēmumi. Tā p. p. Vācijas farmakopeja liek pielietot narkotīna hidrochlōrida šķīdumu pēc 24 stundu stāvēšanas, caur ko, zināms, cieš reaktīva, jūtīgums. Dažreiz ieteikts sildīt ar narkotīna hidrochlōrida šķīdumu, bet tas nav vajadzīgs, jo reaktīvs arī bez tam jūtīgs. Ir nepieciešami tikai pielietot pilnīgi dzidru, svaigu vai 24 stundas uzglabātu šķīdumu. Ja tas tā nebūtu, tad šķīdums jāizlaiž caur vati.

Lai varētu salīdzināt pievesto mēģinājumu jūtīgumu, pagatavojām 25 vai 50 cm³ minēto reaktīvu šķīdumus un noteicām minimālo daudzumu $\frac{1}{100}$ n natrijsārma, ar ko minētie reaktīvi vēl dod nogulsnes.

Tabula 1.

Reaktīvu šķīdumi	Reaktīvu daudzums gramos	$\frac{1}{100}$ n natrijsārma daudzums cm ³	$\frac{1}{100}$ n natrijsārma daudz. uz 100 g šķīduma cm ³	Piezīmes
Morfija hidrochlōrids 1%	25	0,5	2	Natrijsārms pielietots karstam šķīdumam. Noverots pēc 12 stundām
Sublimāts 1%	50	0,62	1,24	Līdz iedzeltanai duļķei
Strichnīna nitrāts 0,5%	25	0,14	0,56	Novērots pēc 12 stundām
Narkotīna hidrochlōrids (svaigs) 0,1%	50	0,04	0,08	Kamēr rodas atsevišķi kristallīni.

Reaktīvu jūtīgums pieaug sākot no augšas uz apakšu, kā tas skaidri redzams no pievestās tabulas.

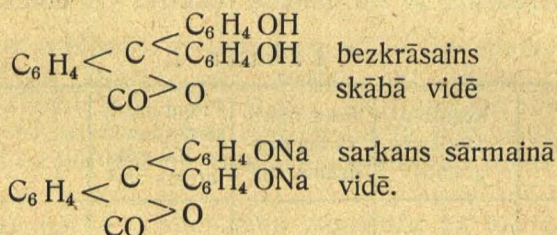
Krāsu indikātoru mēģinājumi.

Krāsu indikātori stikla labvērtības noteikšanai tiek pielietoti dažādi. Vispirms tos pielieto līdzīgi nogulsnešanas indikātoriem. Trauku pilda ar ūdeni, piepilina indikātoru un silda zināmu laiku. Pēc tam novēro krāsu maiņu, kas varētu celties stikla sārnam šķīstot. Šeit, saprotams, reakcijas jūtīgums atkarās no attiecīgā indikātoru jūtīguma pret sārnu, it sevišķi natrijsārnu un kalij-sārnu. Lai reakciju padarītu vairāk kvan-

titātīvu ūdens šķīdumam vēl pieliek zināmu daudzumu $\frac{1}{10}$ n vai $\frac{1}{100}$ n skābes, vislabāk sālsskābes, aprēķinot pēdējās daudzumu vai nu pēc šķīduma daudzuma vai pareizāki pēc šķīduma segtās stikla virsmas. Arī šīnī gadījumā novēro krāsas maiņu pēc zināmas karsēšanas. Šādā veidā krāsu indikātoru pielietošana ir visvairāk pieņemta farmakopejās. Ja noteikšanu grib nostādīt pilnīgi kvantitatīvi, tad ūdeni papriekš silda zināmu laiku izmēģinājuma traukā, tad tam piepilda indikātoru un titrē ar $\frac{1}{100}$ n sālsskābi līdz krāsas maiņai. Šiem mērķiem lieto galvenā kārtā fenolftaleīnu, metiloranžu, metilsarkanumu, jōdeozīnu un alizarnisulfoskābes natriju. No šiem indikātoriem jōdeozīnu, kā redzējam vēsturiskā apskatē, pielieto arī tīri kolorimetriskaj noteikšanai. Dažus no šiem indikātoriem kā pp. fenolftaleīnu un metilsarkanumu pielieto arī ph noteikšanai. Šim mērķim, kā zināms, pielieto arī vairākus citus indikātorus stikla labvērtības noteikšanai, it sevišķi, timola zilumu. Baroni jōdometriskai metodei par indikātoru lieto, kā jau parasts, cietes šķīdumu.

Lai salīdzinātu svarīgāko indikātoru jūtīgumu stikla noteikšanai izdarījam līdzīgus mēģinājumus, kā pie nogulsnešanas reaaktīviem.

Fenolftaleīns.



Fenolftaleīns ir vispārīgi pazīstams un laborātorijās plaši pielietots indikātors, parasti to pielieto 1% spirta šķīdumā, ph = 9. Ogļskābe var stipri iespaidot krāsu maiņas momentu, ar ko jāreķinās arī stiklu pārbaudot.

100 g redestilētā ūdens piepilinājam 3 pilienus fenolftaleīna šķīduma un titrējam ar $\frac{1}{100}$ n natrijsārma.

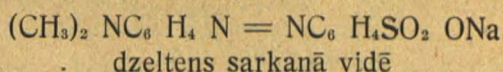
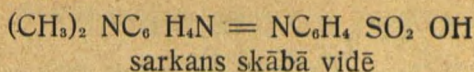
Izlietoti	I mēģ.	—	0,55	cm ³	$\frac{1}{100}$ n	natrijsārma
	II	—	0,40	"	"	"
	III	—	0,47	"	"	"

Vidējais — 0,47 cm³ $\frac{1}{100}$ n natrijsārma

Kā redzams indikātors šai gadījumā nav sevišķi jūtīgs un tamdēļ maz piemērots. Uz to jau vairākkārt aizrādījuši pp. Droste, Lenz, Kroeber's un citi. Tomēr arī šim indikātoram ir savi piekritēji, ja tā pielietošanu izveido tā, kā izmēģināmos traukus pilda ar ūdeni, kam piepilināts fenolftaleīna šķīdums, un tad silda zināmu laiku plūstošos garaiņos vai autoklāvā. Pēc lielākā vai mazākā mērā radušās nokrāsas (vāji rozā līdz tumši sarkanas) var spriest par stikla alkalitāti. Pie vājas stikla alkalitātes šķīdums, kā redzams, var arī nenokrāsoties.

Zināma nozīme fenolftaleīnam ir stikla ph noteikšanai.

Metiloranžs:



Metiloranžs ir otrs plaši pielietots indikators alkalimetrijā. To parasti pielieto 0,1% šķīdumā ūdenī, $\text{ph} = 3,1 - 4,4$.

100 g redestilētā ūdens piepilinājam 3 pilienus metiloranža šķīduma un titrējam ar $1/100$ n natrijsārma.

Izlietoti I mēģ. — 0,16 cm^3 $1/100$ n natrijsārma

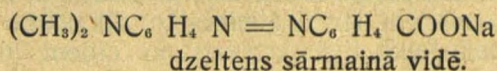
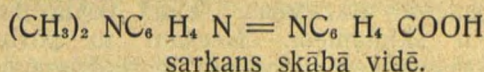
II " — 0,17 " " " "

III " — 0,16 " " " "

Vidējais — 0,16 cm^3 $1/100$ n natrijsārma

Kā redzams, metiloranžs ir daudz jūtīgāks par fenolftaleīnu, kā to varēja arī sagaidīt. Krāsu pāreja tomēr nav visai asa tajās koncentrācijās, kādas nāk priekšā, noteicot stikla alkalitāti.

Metilsarkanums:



Parasti preparāts nāk tirgū brīvas skābes veidā, kas nokrāso ūdens šķīdumu sarkanu. 0,29 g brīvas skābes šķīdina 100 g spirta, $\text{ph} = 4,2 - 6,3$. Šis indikators ir tagad ļoti populārs alkaloidu titrēšanā, izņemot vājākās bāzes. Nav brīnums, ka indikators ieteikts stikla alkalitātes un pēdējā laikā arī aciditātes noteikšanai vairāku farmakopēju priekšrakstos.

100 g redestilētā ūdens piepilinājam 3 pilienus metilsarkanuma šķīduma un titrējam ar $1/100$ n natrijsārma.

Izlietoti I mēģ. — 0,2 cm^3 $1/100$ n natrijsārma

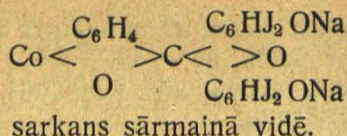
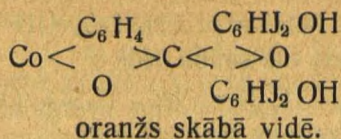
II " — 0,16 " " " "

III " — 0,19 " " " "

Vidējais — 0,18 cm^3 $1/100$ n natrijsārma

Indikators ir diezgan jūtīgs, bet par nožēlošanu vājās koncentrācijās tas nerāda visai asu krāsas maiņu. Tamdēļ alkaloidu titrēšanā parasti lietojam $1/10$ n šķīdumus un titrējam no mikrobiretes. Stikla alkalitātes noteikšanā ar mikrobireti tomēr vien nepietiek; ir jāņem arī $1/100$ n skābe, bet tad krāsas pāreja nav pietiekoši asa. Ļoti bieži stikla alkalitātes vai aciditātes noteikšanu izdarā tā, ka izmēģinājamu trauku, veselu vai sasmalcinātu, silda zināmu laiku ar noteiktu daudzumu sālsskābes un metilsarkanuma šķīduma un tad novēro šķīduma krāsu. Tādos gadījumos ar metilsarkanumu var iegūt apmierinošus rezultātus.

Jōdeozīns:



Parasti lieto 1 g jōdeozīna šķīdumu 500 g spirtā, $\text{ph} = 2-3$, ja tītrē bez ētera. Ja šo indikātoru tā lieto, kā parasti citus, tad rezultāti ļoti neapmierinoši, bet ja tītrējamam šķīdumam virsū uzlej tādu ētera slāni (apmēram 1 cm), kā tas viss ūdenī neizšķīst un piepilina jōdeozīna šķīdumu, tad tītrēšana norit ļoti labi. Ja ūdens slānis skābs, tad tas gandrīz bezkrāsains, bet ēterslānis mazliet oranža krāsas. Ja ūdens slānis sārmais, tad tas būs spilgti rozā krāsā, bet ētera slānis gandrīz bezkrāsains. Tītrējot skābo, vai sārmaino ūdens šķīdumu ar ētera slāni virsū (zināms saskalojot), var ļoti asi uztvert to momentu, kad ūdens šķīdums nokrāsojas vai atkrāsojas. Tādā veidā pielietots indikātors derot pat $1/1000$ n šķīdumiem. Neesam to pārbaudījuši, bet ar $1/100$ n šķīdumiem krāsu pāreja ir ļoti asa, ja šķīdumi, ir bezkrāsaini, kas parasti mēdz būt, noteicot stikla alkālītāti. Alkaloidu tītrēšanā, turpretīm jōdeozīns pēdējā laikā tiek izspiests no citiem indikātoriem. Pēc Kolthoffa⁶²) krāsu pāreja no vāji oranžās ētera slānī spilgti sarkanā krāsā ūdens fāzē norit pie $\text{ph} 4,5-6,5$.

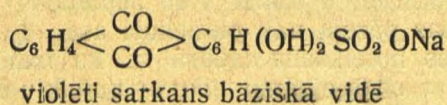
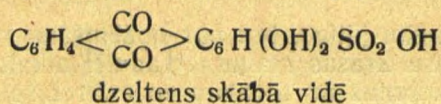
100 g redestillētā ūdens piepilinājam 3 pilienus jōdeozīna šķīduma un tītrējam ar $1/100$ n natrijsārma.

Izlietoti	I mēģ.	—	0,08	cm ³	$1/100$ n	natrijsārma
	II	„	0,09	„	„	„
	III	„	0,08	„	„	„

Vidējais — 0,08 cm³ $1/100$ n natrijsārma

Kā redzams, indikātors ir tiešām ļoti jūtīgs. Tā pielietošanu sa-dārdzina ētera nepieciešamība.

Alizarīnsulfoskābes natrijs:



⁶²) Die Massanalyse. 2 auflage, II T. (1931), 59.

J. M. Kolthoff's⁶³⁾ ieteic lietot 0,1% alizarīnsulfoskābes natrija šķīdumu ūdenī. Savos mēģinājumos mēs lietojām 0,5% ūdens šķīdumu, $\text{ph} = 5,5 - 6,8$.

100 g redestilētā ūdenī piepilinājam 3 pilienus alizarīnsulfoskābes natrija šķīduma un titrējam ar $1/100$ n natrijsārma.

Izlietoti	I mēģ.	—	0,09 cm^3	$1/100$ n	natrijsārma
	II	—	0,08	" "	" "
	III	—	0,09	" "	" "
	Vidējais	—	0,09 cm^3	$1/100$ n	natrijsārma

Kā redzams alizarīnsulfoskābes natrijs jutīguma ziņā gandrīz līdzīgs jodeozīnam, bet tam nav vajadzīgs ēters. Krāsu pāreja ļoti labi uztverama.

Ja mēs sagrupējam pārbaudītos indikātorus pēc jutīguma, sākot ar jutīgāko, tad iznāk šāda kārtība: 1) jodeozīns, 2) alizarīnsulfoskābes natrijs, 3) metiloranžs, 4) metilsarkanums un 5) fenolftaleīns. Tālāk eksperimentālā daļā pielietoti visi minētie indikātori, izņemot metiloranžu. Fenolftaleīns pielietots galvenā kārtā kvalitatīviem mēģinājumiem tādā veidā, kā to savā laikā darīja Grubler's⁶⁴⁾: pudelītes tika pildītas līdz $3/4$ tilpuma ar redestilētu ūdeni, kas satur 50 g divus pilienus fenolftaleīna šķīduma. Pēc tam sildījām ūdens garaiņos, kamēr rodas sārta nokrāsa.

Metilsarkanumu pielietojām netikai kvantitatīvai noteikšanai titrējot, bet arī tādā veidā, kā to ieteic Vācijas un Šveices farmakopeja (projekts).

Nogulsnēšanas metodes pielietotas tā, kā tas aprakstīts salīdzinot šo reaktīvu jutīgumu. Narkotina hidrochlōrīda metode izvesta divējādi: ar svaigu šķīdumu pēc Kroeber'a un pēc 24 stundu stāvēšanas, kā to prasa Vācijas farmakopejas papildinājums.

Kvantitatīvās noteikšanas izdarījām šādi. Pudeles pildījām līdz $3/4$ tilpuma ar redestilētu ūdeni, aizkorķējām un turējām $1/2$ stundu plūstošos garaiņos. Pēc tam titrējām ar $1/100$ n sālsskābi, lietojot par indikātoru metilsarkanumu, jodeozīnu un alizarīnsulfoskābes natriju. Pēc tam aprēķinājām cik cm^3 $1/100$ n sālsskābes izlietoti uz 100 cm^2 pudeles virsmas. Kur bija vajadzīgi tikai salīdzinoši skaitļi, tur šo pārrēķināšanu uz virsmas platību neizdarījām. Tādos gadījumos pievestie skaitļi izteic $1/100$ n sālsskābes cm^3 uz 100 cm^2 ūdens, ar ko tika sildītas pudelītes. Saprotams, ka skaitļi šai gadījumā salīdzināmi tikai pie viena lieluma pudelītēm.

Saviem mēģinājumiem ņēmām arvien redestilētu ūdeni. Ar tādu pašu ūdeni pagatavojām vajadzīgos šķīdumus, kurus uzglabājām ļoti izturīga stikla traukos. No tāda paša stikla bija pagatavoti visi aparāti, daiki un trauki, ar kuriem strādājām. Zināms, ka izmēģinājamās pudelītes arī tika vairākkārt izskalotas ar redestilēto ūdeni pēc tam, kad tās bija pienācīgi izmazgātas. Izmazgāšanu darījām tā, kā to parasti

⁶³⁾ Säure-Basen-Indikatoren. 4 Aufl. (1932), 164.

⁶⁴⁾ Apoth. Zeitung 1914, 976.

mēdz darīt aptiekā, nepielietojot nekādus sevišķus apstrādāšanas paņēmienus, kā to prasa dažas noteikšanas metodes. Kur šāda apstrādāšana ir notikusi, tur tas ir sevišķi pieminēts. $\frac{1}{2}$ stundas sildīšanu plūstošos garajos izvēlējamies tamdēļ, ka vajadzīgais aparāts aptiekā parasti pie rokas. Injekcijas stiklam, zināms, būtu vairāk piemērota sildīšana autoklavā (apmēram 120° t).

Stikla virsmas aprēķināšana.

Šim jautājumam parasti nepiegrīž vajadzīgo vērību: vai nu pavīsam neņem virsmu vērā, vai arī pasaka, ka uz uzrādīto virsmas lielumu izgājis tāds un tāds sāslsskābes daudzums jeb izšķīdis tik un tik daudz sārma, pārrēķinot Na_2O .

Nav tomēr tik vienkārši pareizi aprēķināt, cik liela iekšējā virsma pudelei. Tas gan arī parasti nav vajadzīgs; labi, ja zinām, cik tā apmēram liela. Bet kā to ātri un viegli izdarīt? Pudele sastāv no četrām atsevišķām daļām, kas būtu mērāmas. Pirmā dibens. Ja tas apaļš, tad tā lielums līdzinātos πr^2 . Tad seko divi cilindri: pašas pudeles rezervuāra un kakla. Pirmais līdzinātos $2\pi rh$, otrs $2\pi r_1 h_1$. Atliktu vēl daļa starp šiem abiem cilindriem, kas līdzinātos

$$\frac{\pi^2}{2} (r^2 - r_1^2).$$

Tā tad visas pudeles virsma tiktu izteikta ar formulu:

$$F = \pi r^2 + 2\pi rh + \frac{\pi^2}{2} (r^2 - r_1^2) + 2\pi r_1 h_1.$$

Ir mēģināts šo formulu saīsināt. Ta p. p. W. L e n z⁶⁵⁾ liek priekšā šādu formulu:

$$F = \pi r^2 + uh + 2\pi r^2.$$

Šeit būtu pievesti pudeles dibens, cilindrs ($u = 2\pi r$) un augšējā pudeles daļa. Tā tad četru skaitļu vietā trīs.

Aprēķinot kādai 200 cm^3 pudelei virsmu pēc pirmās formulas, iegūsim $228,17 \text{ cm}^2$ un pēc otras $226,95 \text{ cm}^2$. Starpība nav liela un šeit nekristu svarā.

Ovālām pudelēm L e n z's liek mērīt lielāko un mazāko dibena elipses caurmēru a un b. Tad dibena laukums būtu jāaprēķina: $a \cdot b \cdot \pi$ un pudeles augšējā daļa $2a \cdot b \cdot \pi$. L e n z's aizrāda arī, kā rīkoties pie šķautnainām pudelēm.

⁶⁵⁾ Comptes rendus du XI-nu Congrès International de Pharmacie. 1933. T. I, 505.

Dažus vienkāršojumus aprēķināšanā liek priekšā arī Droste⁶⁶). Viņš domā, ka dibenu varētu aprēķināt kā parasti, bet cilindra augstumu ņemt nevis līdz tai vietai, kur pudele sāk sašaurināties, bet līdz pašam kaklam. Tā iegūtie skaitļi ir mazliet lielāki, nekā pēc Lenz'a formulas un tiešām, apmēram līdzīgi pareiziem skaitļiem.

Savos aprēķinos mēs pielietojām formulu

$$F = 2\pi r^2 + 2\pi rh.$$

Mēs tā tad aprēķinājām pudeles cilindri un dibenu, bet pudeles virsējo daļu (kaklu un sašaurinājumu) pielīdzinājām otram dibenam. Skaitļi iznāk gan apmēram par $\frac{1}{10}$ daļu mazāki, nekā aprēķinot pēc pirmās formulas, bet, man liekas, šai gadījumā pilnīgi pietiekoši, lai varētu taisīt salīdzinošus slēdzienus. It īpaši ampulu virsmas mērīšanā tie ir pietiekoši pareizi. Šim mērķim līdzīgu formulu pieved arī Stich's⁶⁷). Ja pie tam ņem vērā, ka pudelu mērīšanu mēs izdarījām no ārienes, bet ūdeni vai ūdeni ar sāļsskābi un indikatoru lējām iekšā, tad kļūda top vēl mazāka.

Pudeles mēs pildījām līdz $\frac{3}{4}$, bet aprēķinājām uz visu iekšējo virsmu, ņemot vērā, ka garaiņi skārs arī pudeles augšējās daļas. Bez tam pudeles tika vismaz pēc iepildīšanas un pēc sildišanas, kā arī titrējot saskalotas.

Ir izteikti tomēr arī uzskati, ka vajagot mērīt tikai pudeles segto virsmu.

Parastās zāļu pudeles ņemu tikai Latvijā ražotās, ja vien iespējams, tieši no fabrikām. Bet, ja tas nebija iespējams, tad caur tādām firmām, kas pašas ņem tieši fabrikās. Lūdzu pēc iespējas viena kausējuma pudeles, bet dažreiz varēja redzēt, ka viena lieluma pudeles bija no cita kausējuma, nekā pārējās. Tas tomēr salīdzinošiem mēģinājumiem pie šī lieluma pudelēm traucējumus neradīja.

Iešļircinājumu traukus ņemu galvenā kārtā no ārzemēm, jo šeit uz vietas tie gandrīz nemaz netiek pagatavoti. Tas pats sakāms par ampulām un Soksleta pudelēm. Dati par pēdējām ir tomēr trūcīgāki, jo bija diezgan grūti iegūt noteiktas fabrikas materiālu. Tika izdarīti arī daži mēģinājumi ar citiem stikla traukiem. Man jāpiebilst šeit, ka darba galvenais uzdevums bija gūt kritisku pārskatu par stikla labvērtības noteikšanas metodēm, bet ne izmeklēt pašu stiklu. Pēdējais tika veikts tikai tik tālu, cik tālu tas bija vajadzīgs pirmam mērķim, un cik Latvijā bija iespējams iegūt noteikta ražojuma materiālu, piegriežot galveno vēribu vietējam ražojumam.

Šai darbā pievesto eksperimentālo daļu veikusi, galvenā kārtā, cand. pharm. Olga Vikmanis, dažas noteikšanas izdarījusi arī cand. pharm. Feiga Luskins.

⁶⁶) Pharmaz. Zentralhalle 55 (1914), 691.

⁶⁷) Pharmaz. Zeitung 1931, 1401.

I. F. fabrikas stikls.

Tika pārbaudītas 20, 50, 125 un 200 g iezaiģana stikla pudeles.¹⁾ Tās atbilst Vācijas farmakopējas prasībām. Morfija hidrochlōrīda un strichnīna nitrāta mēģinājumi negatīvi.

Karsēšana ar fenolftaleīna šķīdumu:

20 g	pudelēs	sārta	nokrāsa	rodas	15 minūtēs
50 g	"	"	"	"	25 "
125 g	"	"	"	"	45 "
200 g	"	"	"	"	45 "

Šeit skaidri redzams virsmas iespaids: jo mazāka pudelīte, jo lielāka virsma uz zināmu daudzumu fenolftaleīna ūdens šķīduma; izšķīst vairāk sārma un šķidrums ātrāki nokrāsojas.

Tabulā Nr. 2 redzami $\frac{1}{100}$ n. sālsskābes daudzumu, kas aprēķināti uz 100 cm² pudeles virsmas pēc $\frac{1}{2}$ stundas karsēšanas ar ūdeni plūstošos garaiņos.

Tabula № 2.

Pudelītes lielums g.		20	50	125	200	Piezīmes
Pudelītes virsma cm ² -os		55,5	89,4	155,9	202,4	
Indikatorī	Metilsarkanums	I	0,36	0,20	0,12	0,32
		II	0,26	0,22	0,10	0,28
		vid.	0,32	0,21	0,11	0,30
	Alizarīnsulfoskābes natrijs	I	0,68	0,81	0,46	0,41
		II	0,72	0,78	0,42	0,50
		vid.	0,70	0,79	0,44	0,46
	Jōdeozīns	I	0,75	0,47	0,43	0,50
		II	0,90	0,47	0,43	0,51
		vid.	0,82	0,47	0,43	0,50

Skaitļi izteikti cm³-os $\frac{1}{100}$ n HCl uz 100 cm² virsmas

Tabulā Nr. 3 redzami $\frac{1}{100}$ n. sālsskābes daudzumi, kas pārrēķināti uz 100 cm³ šķidruma. Karsēšana izdarīta četras reizes pa 30 minūtēm. Indikatoris jōdeozīns. Ir redzams, ka šķīstošā sārma daudzums no sākuma ātri samazinās, bet tālāk ļoti lēni.

¹⁾ g = grammi ūdens.

Tabula № 3.

L a i k s (30 min.)		I		II		III		IV	
Titrētais šķidums cm ³ un pārrēķināts uz 100 cm ³		15	100	15	100	15	100	15	100
Pudelītes lielums 20 g	I	0,42	2,80	0,12	0,80	0,08	0,51	0,08	0,53
	II	0,49	3,30	0,12	0,80	0,09	0,60	0,08	0,53
	vid.		3,06		0,80		0,58		0,53
Titrētais šķidums cm ³ un pārrēķināts uz 100 cm ³		37,5	100	37,5	100	37,5	100	37,5	100
Pudelītes lielums 50 g	I	0,42	1,13	0,20	0,54	0,12	0,32	0,04	0,10
	II	0,41	1,12	0,16	0,44	0,18	0,36	0,22	0,44
	vid.		0,68		0,42		0,30		0,33
Titrētais šķidums cm ³ un pārrēķināts uz 100 cm ³		50	100	50	100	50	100	50	100
Pudelītes lielums 125 g	I	0,36	0,72	0,20	0,40	0,12	0,24	0,11	0,22
	II	0,28	0,56	0,21	0,44	0,18	0,36	0,22	0,44
	vid.		0,68		0,42		0,30		0,33
Titrētais šķidums cm ³ un pārrēķināts uz 100 cm ³		50	100	50	100	50	100	50	100
Pudelītes lielums 200 g	I	0,34	0,68	0,16	0,32	0,09	0,18	0,08	0,16
	II	0,40	0,80	0,16	0,32	0,10	0,20	0,08	0,16
	vid.		0,74		0,32		0,19		0,16

II. O. fabrikas stikls.

Tika pārbaudītas 20, 50, 100 un 200 g pudeles. No tām 20 un 200 g pudeles bija no bezkrāsaina stikla, bet pārējās divas no iezalgana.

Pārbaudot iezalgano stiklu, tika iegūti apmēram tādi pat rezultāti, kā ar pirmās fabrikas iezalgano stiklu. Tamdēļ tos nepievedišu. Citādi rezultāti tika iegūti ar bezkrāsaina stikla pudelēm, kā tas redzams no tālākā.

Morfija hidrochlōrīda metode: nokrāsa rodas, bet ne kristalli.

Sublimāta metode: 20 g pudelēs pēc atdzišanas parādās dzeltena fluorescence; 200 g pudeles bez pārmaiņām.

Strichnīna nitrāta metode: 20 g pudelēs kristalli rodas tūlīt pēc karsēšanas, 200 g pudelēs tikai pēc 12 stundām.

Fenoltaleīna metode: 20 g pudelēs šķidrums nokrāsojas pēc 3 minūtēm, 200 g pudelēs pēc 15 minūtēm.

Vāciņas farmakopejas pirmatnējo mēģinājumu (t. i. ar metilsarkanumu) neiztur, jo vajadzīgs uz 1 litru ūdens ņemt $8 \text{ cm}^3 \frac{1}{10}$ n sālsskābes 20 g pudelēm un 3 cm^3 sālsskābes 200 g pudelēm.

Kvantitatīvie dati redzami no tabulas Nr. 4.

Tabula № 4.

Pudelītes lielums g		20	200	Piezīmes	
Pudelītes virsma cm^2 -os		55,5	202,4		
Indikatori	Fenoltaleīns	I	1,58	1,60	Skaitļi izteikti $\frac{1}{100}$ n HCl. uz 100 cm^2 virsmas.
		II	1,50	1,54	
		vid.	1,54	1,57	
	Metilsarkanums	I	2,01	2,01	
		II	2,43	1,99	
		vid.	2,22	2,00	
	Alizarīnsulfoskābes natrijs	I	2,73	2,36	
		II	2,77	2,32	
		vid.	2,75	2,34	
	Jōdeozīns	I	2,91	2,50	
		II	2,88	2,46	
		vid.	2,89	2,48	

Kā redzams, gaiša stikla pudelēs izšķīst daudz vairāk sārma, nekā iezalģanās.

Tabulā Nr. 5 ir sakopotī dati, kas iegūti ar 20 g pudelēm (no gaišā stikla), sildot astoņas reizes. Indikators metilsarkanums.

Tabula № 5.

Laiks (30 min)	I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII		
	15	100	15	100	15	100	15	100	15	100	15	100	15	100	15	100	
Titrējamais šķ. cm^3 un pārreķināts uz 100 cm^3																	
I	1,11	7,40	0,56	3,70	0,58	3,9	0,38	2,54	0,20	1,33	0,32	2,13	0,28	1,86	0,24	1,6	
II	1,35	9,00	0,66	4,4	0,40	0,66	4,40	0,40	0,30	2,44	0,38	2,54	0,30	2,0	0,30	2,0	
vid.	8,2		4,05		4,15		2,60		1,66		2,33		1,93		1,80		

Ir redzams, ka no sākuma sārms šķīst ātri, bet tad izšķīdušā sārma daudzumi sāk svārstīties. Pilnīgi izsārmot stiklu neizdodas.

III. Z. fabrikas stikls.

Manā rīcībā bija 20, 50, 125 un 200 g pudeles no bezkrāsaina stikla. Mēģinājumi pierādīja, ka sārma šķīšanas ziņā tās sakrīt ar iepriekšējās fabrikas bezkrāsainā stikla 20 un 200 g pudelēm. No šiem četrām pudelju lielumiem 125 g pudeles atšķiras no pārējām, kā tas redzams no tabulas Nr. 6. Šai tabulā noteikšana izdarīta pēc Vācijas farmakopejas pirmatnējās metodes, bet sālskābes daudzums saskaņots ar virsmas lielumu pēc Bruchhausena. Tā tad šķīdumam pudelītes būtu jāmaina krāsa apmēram vienādā laikā. Tas tā arī ir pie visām pudelēm, izņemot 125 g pudeles.

Tabula № 6.

Pudeles tilpums cm ³	Cm ³ 1/10 n sālskābes litrā	Pudeles iekšējā virsma cm ²	Krāsas maiņas laiks minūtēs
200	1,4	206,26	26
125	1,8	171,70	17—19
50	2,5	95,50	25—27
20	3,8	57,0	26

IV. M. fabrikas stikls.

Pārbaudīšanai ņemtas 10, 20, 30, 100 un 200 g pudeles. No tām 10 g pudelītes no bezkrāsaina stikla, pārējās iezalģanas. Kvantitatīvās noteikšanas rezultāti redzami no tabulas Nr. 7.

Tabula № 7.

Pudelītes lielums g		10	20	30	100	200	Piezīmes
Pudelītes virsma cm ² -os		38,8	55,5	66,8	128,0	202,4	
Indikatorī	Metilsarkanums	0,58	0,58	0,63	0,74	0,53	Skaitļi izteikti Cm ³ -os $\frac{1}{100}$ n HCl uz 100 cm ² virsmas
	Alizarīnsulfoskābes nātrijs	0,90	0,61	0,70	0,78	0,59	
	Jōdeozīns	1,24	0,67	0,79	0,90	0,62	

Ir uzkrītoša starpība starp gaiša stikla 10 g pudelīti un pārējām iezalgana stikla pudelēm.

Narkotīna hidrochlōrīda metode Vācijas farmakopejas papildinājuma redakcijā, t. ir pēc 24 stundu stāvēšanas, deva šādus rezultātus, kas saskan ar iepriekšējiem.

Tabula № 8.

Indikātors	Laiks	Pudeles lielums			
		10	20	30	200
0,1% Narkotīna hidrochlōrīda šķīdums	5 min.	×	—	—	—
	15 min.	×	—	—	—
	30 min.	×	—	—	—
	1 st.	×	—	—	—
	2 st.	×	—	—	—
	1 d.	×	—	—	—

Pavisam citādus rezultātus mēs iegūstam, ja ņemam svaigi pagatavotu narkotīna hidrochlōrīda šķīdumu, kā tas redzams no tabulas Nr. 9. Noteikšanai ņemtas tikai tās pudelītes, kas izturējušas iepriekšējo mēģinājumu.

Tabula № 9.

Indikātors	Laiks	Pudeles lielums g	
		30	20
Svaigi pagatavots 0,1% narkotīna hidrochlōrīda šķ.	15 min.	×	×
	30 min.	×	×
	1 st.	×	×
	3 st.	×	×
	1 dienā	×	×

V. B. fabrikas stikls.

Pārbaudīšanai ņemtas 100 un 250 g pudeles no iezalgana stikla. Kvantitatīvās noteikšanas rezultāti redzami no tabulas Nr. 10.

Tabula № 10.

Pudelītes lielums g		100	250	Piezīmes
Pudelītes virsma cm ² -os		128,0	226,7	
Indikātori.	Metilsarkanums	0,86	0,51	Skaitļi izteikti cm ³ -os ¹ / ₁₀₀ n HCl uz 100 cm ² virsmas
	Alizarinsulfoskābes natrijs	0,84	0,52	
	Jōdeozīns	1,09	0,71	

Pudeles, acimredzot, no diviem lējumiem. Noteicot pudelju labvērtību pēc Vācijas farmakopejas, ar narkotīna hidrohlōrīdu, rezultāti negatīvi, bet ar svaigu narkotīna hidrochlōrīda šķīdumu rodas jau pēc 20 minūtēm nogulsnes, kas turpmāk pieaug.

VI. N. fabrikas stikls.

Pārbaudīšanai ņemtas 60, 120 un 150 g pudeles no bezkrāsaina stikla. Kvantitatīvas noteikšanas rezultāti redzami tabulā Nr. 11.

Tabula № 11.

Pudelītes lielums g		60	120	150	Piezīmes
Pudelītes virsma cm ² -os		105,2	155,9	164,4	
Indikātori.	Metilsarkanums	1,23	1,12	1,14	Skaitļi izteikti cm ³ -os ¹ / ₁₀₀ n HCl uz 100 cm ² virsmas
	Alizarinsulfoskābes natrijs	1,32	1,15	1,18	
	Jōdeozīns	1,33	1,41	1,21	

Narkotīna hidrochlōrīda mēģinājums pēc Vācijas farmakopejas negatīvs, bet ar svaigu šķīdumu jau pēc 15 minūtēm rodas kristāli, kas vēlāk pieaug.

VII. I. fabrikas stikls.

No šīs fabrikas ņemtas, neilgi atpakaļ, 100, 200 un 250 g bezkrāsaina stikla pudeles.

Kvantitatīvas noteikšanas rezultāti redzami tabulā Nr. 12.

Tabula № 12.

Pudelītes lielums g		100	200	250	Piezīmes
Pudelītes virsma cm ² -os		128,0	202,4	226,7	
Indikātori.	Metilsarkanums	2,62	2,29	2,64	Skaitļi izteikti cm ³ -os ¹ / ₁₀₀ n HCl uz 100 cm ² virsmas
	Alizarinsulfoskābes natrijs	2,74	2,31	2,76	
	Jōdeozīns	3,04	3,16	3,40	

Narkotīna hidrochlōrīda mēģinājums pēc Vācijas farmakopejas ar tām pašām pudelēm, zināms svaigām, rādīja šādus rezultātus:

Tabula № 13.

Indikātors	Laiks	Pudelītes lielums		
		100	200	250
0,1% Narkotīna hidrochlōrīda šķīdums				
	15 min.	—	—	—
	30 min.	×	×	—
	1 st.	×	×	—
	2 st.	×	×	×
	1 dienā	×	×	×

Dažus gadus atpakaļ, no tās pašas fabrikas bija iegūtas 25 un 150 g bezkrāsaina stikla, parastās pudeles un 100 un 200 g pudeles ar stikla aizbāzni.

Kvantitatīvās pārbaudīšanas rezultāti redzami tabulā Nr. 14.

Tabula № 14.

Pudelītes lielums g		25	150	100 ¹⁾	200 ¹⁾	Piezīmes
Pudelītes virsma cm ² -os		56,0	164,4	128,0	202,4	
Indikātors: metilsarkanums	I	1,90	1,88	1,40	1,92	Skaitļi izteikti cm ³ -os ¹ / ₁₀₀ n HCl uz 100 cm ² virsmas
	II	1,89	1,84	1,47	1,89	
	vid.	1,89	1,86	1,43	1,90	

¹⁾ Ar stikla aizbāzni

Neilgi atpakaļ no tās pašas vietas saņēmu 125 g pudeles ar platu kaklu un stikla aizbāzni un, tā sauktās, opodeldoka pudeles 30 g lielumā. Šo trauku pārbaudīšanas rezultāti redzami tabulā Nr. 15.

Tabula № 15.

Pudelītes lielums g		125 ¹⁾	30 ²⁾	Piezīmes
Pudelītes virsma cm ² -os		156,0	66,8	
Indikatori.	Metīlsarkanums	2,26	2,54	Skaitļi izteikti cm ³ -os ¹ / ₁₀₀ n HCl uz 100 cm ² virsmas
	Alizarīnsulfoskābes natrijs	2,96	3,45	
	Jōdeozīns	2,69	3,45	

Iešlircinājumu pudelītes.

Zem šī nosaukuma saprotamas pudelītes ar platu kaklu un stikla aizbāzni. Pudelītes ar platu kaklu bez stikla aizbāžņa (izņemot opodeldoka pudelītes) nepārbaudījām.

Ģadus pieci atpakaļ, caur L. Ū. aptieku un R. p. bērnu slimnīcas aptieku dabūju 30 un 50 g pudelītes. To pārbaudīšanas rezultāti redzami tabulās Nr. Nr. 15 un 16.

Tabula № 16.

L. Universit. aptiekas injekciju stikls

Pudel. lielums g		30	50	Piezīmes
Pudel. virsma cm ² -os		66,8	89,4	
Indikators:	I.	1,32	2,53	Skaitļi izteikti cm ³ -os ¹ / ₁₀₀ n HCl uz 100 cm ² virsmas
	II.	1,35	2,44	
	vid.	1,33	2,48	

Tabula № 17.

R. p. bērnu slimnīcas aptiekas injec. stikls

Pudel. lielums		30	50	Piezīmes
Pudel. virsma cm ² -os		66,8	89,4	
Indikatori:	I.	0,91	1,09	Skaitļi izteikti cm ³ -os ¹ / ₁₀₀ u HCl uz 100c m ² virsmas
	II.	0,95	0,94	
		1,01	0,93	

Kā redzams, kvalitāte nav augsta. Tas redzams jau no tā, ka sildot ar fenoltaleīna šķīdumu drīz vien rodas sarkana nokrāsa. Ja strādājam pēc Vācijas farmakopejas pirmatnējā priekšraksta, tad vajadzīgs

¹⁾ Ar platu kaklu un stikla aizbāzni.
²⁾ Opodeldoka pudeles.

2 līdz 5 cm³ ¹/₁₀ n sālsskābes uz litru ūdens, lai šķidrums sildot nemainītu krāsu. (Robeža 1 cm³ ¹/₁₀ n. sālsskābes uz litru ūdens.)

Divus gadus atpakaļ saņēmu caur L. Ū. aptieku 10 un 30 cm³ tilpuma gaiša un brūna stikla pudelītes ar stikla aizbāzni un platu kaklu, izņemot gaiša stikla 10 cm³ pudelīti, kas bija ar šauru kaklu.

Pārbaudišanas rezultāti redzami tabulā Nr. 18.

Tabula № 18.

Pudelītes lielums g		Gaišās pudel.		Brūnās pudel.		Piezīmes
		30	10	30	10	
Pudelītes virsma cm ² -os		66,8	37,8	66,8	37,8	
Indikatorī	Alizarīnsulfoskābes natrijs	0,82	2,04	1,56	1,43	Skaitļi izteikti cm ³ -os ¹ / ₁₀₀ n HCl uz 100 cm ² virsmas
	Jōdeozīns	1,17	2,65	1,56	1,58	

Ja nerēķinam gaišo 10 cm³ pudelīti, kas bija citas formas, tad brūnā stikla pudelītes ir hidrolītiskā ziņā mazliet sliktākas.

Par pudelītēm, kas dabūtas caur L. Ū. aptieku un R. p. bērnu slimnīcas aptieku, nav zināms, kādā fabrikā tās Vācijā ražotas.

Nākošā tabulā Nr. 19, ir dati par „Lausitzer Werke“ ražotām 10 un 30 cm³ tilpuma pudelītēm ar stikla aizbāzni un platu kaklu no gaiša un brūna stikla.

Tabula № 19.

Pudelītes lielums g		Gaišās pudel.		Brūnās pudel.		Piezīmes
		30	10	30	10	
Pudelītes virsma cm ² -os		66,8	37,8	66,8	37,8	
Indikatorī	Alizarīnsulfoskābes natrijs	0,43	1,64	1,60	2,75	Skaitļi izteikti cm ³ -os ¹ / ₁₀₀ n HCl uz 100 cm ² virsmas
	Jōdeozīns	0,61	1,67	1,60	2,81	

Arī šeit brūnā stikla pudelītes ir zemākas kvalitātes. Man jāpiebilst tomēr, ka brūnās pudelītes var būt arī līdzīgas gaišām kvalitātes ziņā. Vispārīgi jāsaprot, ka pārbaudīto iešļircinājumu pudelīšu kvalitāte zema. Tas redzams no kvantitatīvās noteikšanas, bet par to varēja pārliecināties arī ar narkotīna hidrochlōrīda mēģinājumu; pat pēc 24 uzglabāšanas dažās pudelītēs, p. p. 10 g gaiša un brūna stikla, šķidrums

tūlīn duļķojas; 30 g pudelītēs kristalli rodas pēc 15 minūtēm un tālāk arvien pavairojas; brūna stikla pudelītē stundas laikā kristalli pārvēršas pārslainās nogulsnēs, kas pārklāj visu dibenu.

Intereses dēļ pārbaudījām arī līdzīga lieluma pudelītes no L. Ū. ķīmijas fakultātes stikla noliktavas un tirgū dabūjamās Soksleta pudeles, kuŗām arī jāuzstāda augstas prasības.

L. Ū. ķīm. fak. noliktavas pudelītes bija 5, 10 un 30 g lielumā ar šauru kaklu. 10 g pudelītes iezalģana stikla, pārējās bezkrāsainas.

Rezultāti redzami tabulā Nr. 20.

Tabula № 20.

Pudeles lielums g	5	10	30
Pudeles segta virsma cm ²	16,0	30,0	51,0
Izlietotais n/10 HCl daudz. cm ³	0,073	0,06	0,17
n/10 HCl daudz uz 100 cm ²	0,45	0,2	0,3

Soksleta pudeļu pārbaudīšanas rezultāti redzami tabulā Nr. 21.

Tabula № 21.

Pudelītes lielums g		200	250	Piezīmes
Pudelītes virsma cm ² -os		202,4	226,7	
Indikatori	Alizarīnsulfoskābes natrijs	0,12	0,11	Skaitļi izteikti cm ³ -os 1/100 n HCl uz 100 cm ² virsmas
	Jōdeoziņs	0,47	0,30	

Kā redzams, rezultāti ir apmierinoši.

Ja mēs gribam iegūtos datus tūvāk salīdzināt, tad ņemsim vispirms parasto aptiekas stiklu. Es negribu apskatīt atsevišķu fabriku ražojumu kvalitāti, jo tā ir Latvijā apmēram vienāda, vismaz hidrolītiskā ziņā. Mēs gan varētu izšķirt gaišo un iezalģano aptiekas stiklu, jo starpība starp abām šķīrnēm hidrolītiskā ziņā ir liela, pie kam iezalģana stikls ir daudz grūtāki šķīstošs, nekā gaišais. Novērtēšanā mums ir, zināms, arvienu jāpiemin indikātors (vai metode). Tālāk es pievēršos 1/10 n sālsskābes daudzumus uz 100 cm² virsmas trim svarīgākiem indikātoriem: metilsarkanumam, alizarīnsulfoskābes natrijam un jōdeoziņam. Skaitļi bez iekavām apzīmē robežas: mazāko un lielāko skaitļi, bet skaitļi iekavās, kādās robežās visbiežāk iekrita skaitļi.

Metilsarkanums.

Iezaļganais stikls:	Gaišais stikls.
0,11 līdz 0,86	0,58 līdz 2,64
(0,30 līdz 0,74)	(1,12 līdz 2,29)

Alizarīnsulfoskābes natrijs.

Iezaļganais stikls:	Gaišais stikls:
0,44 līdz 0,84	0,52 līdz 2,76
(0,52 līdz 0,79)	(1,15 līdz 2,76)

Jōdeozīns.

Iezaļganais stikls:	Gaišais stikls:
0,43 līdz 1,09	0,90 līdz 3,16
(0,62 līdz 0,90)	(1,21 līdz 3,04)

Iešļircinājumu pudelītes ir iedalītas gaiša un brūna stikla traukos. Šeit, zināms, mūsu rīcībā nebija tik daudz datu, kā par parasto stiklu. Arī indikātori šeit ir pievesti tikai divi: alizarīnsulfoskābes natrijs un jōdeozīns, jo ar metilsarkanumu tika izvesti maz mēģinājumu.

Alizarīnsulfoskābes natrijs.

Gaiša stikla pudeles:	Brūna stikla pudeles:
0,43 līdz 2,48	1,43 līdz 2,75
(0,82 līdz 2,04)	(1,43 līdz 1,60)

Jōdeozīns.

Gaiša stikla pudeles:	Brūna stikla pudeles:
0,61 līdz 2,65	1,56 līdz 2,81
(1,17 līdz 1,67)	(1,56 līdz 1,61)

No šā salīdzinājuma izslēgti dati par Latvijā ražotām pudelēm ar stikla aizbāzni. Par pēdējām jāsaprot, ka tās vēl neatbilst tām prasībām, kādas mēs uzstādam iešļircinājumu stiklam, apstrādājuma ziņā, nerunājot nemaz par stikla sastāvu. Pēdējais ir par daudz ūdenī šķīstošs. Tas izskaidrojams pa daļai ar to, ka ūdenī grūti šķīstošs stikls ir arī ciets stikls, ko grūti apstrādāt mehāniski.

Parastā aptiekas stikla (it īpaši ienzaļganā) kvalitāte hidrolītiskā ziņā ir pilnīgi apmierinoša, bet zema tā ir iešļircinājumu pudelītēm, ņemot vērā to pielietojumu.

Ampulas.

Ampuļu stikla labvērtības noteikšanā pielieto tos pašus paņēmienus, kādus pudeļu stiklam, tikai šeit jāreķinās ar to, ka trauciņi ir maziņi un trausli un tiem jāuzstāda sevišķi augstas prasības aiz jau sākumā minētiem iemesliem. Mēs tad arī redzam, ka šiem maziem trauciņiem zāļu grāmatās piegriež galveno vērību: ja pieved stikla labvērtības noteikšanu, tad par ampulām vienmēr ir runa, par pārējo aptiekas stiklu tikai dažos gadījumos.

Parasto aptiekas stiklu pārbauda veselu, bet ampulas divējādi: veselas vai sasmalcinātas. Lielbritānijas farmakopejā ir uzņemtas abu veidu noteikšanas. Tikai veselas ampulas liek noteikt Itālijas, Spānijas un Šveices farmakopejas (pēdējā projektā). Tikai sasmalcinātas ampulas noteic Vācijas un Beļģijas farmakopejā. Kas būtu labāki, par to uzskati tā tad dalās. Personīgi man liekas, ka noteikt veselas ampulas būtu ērtāki, tikai tas jāizdara ar vairākām ampulām no viena pasūtījuma un karsēšana jāizdara autoklāvā. Sasmalcinātu stiklu varētu karsēt arī zemākā temperatūrā.

Ja noteikšanu izdara ar sasmalcinātām ampulām, tad to smalkums ir jānoteic un vēl labāk, ja sasmalcināto stiklu noskalo ar ūdeni vai spirtu, kā to liek darīt Vācijas farmakopejas papildinājuma un Lielbritānijas farmakopejas priekšraksti. Beļģijas farmakopeja tikai liek ņemt rupjo stikla pulveru, bet neko neteic par tā tālāku apstrādāšanu pirms noteikšanas. Pirmās divas farmakopejas liek arī vēl nosijāt stikla smalkumus, jo caur rupja pulvera sietu var izbirt arī smalkākas daļas, kas tomēr nav noskalojamas. Patī noteikšana pastāv tanī, ka ņem zināmu daudzumu sasmalcināta stikla (parasti 5 g), aplej to ar maisījumu, kas sastāv no 0,4 cm³ $\frac{1}{100}$ n sālsskābes (Lielbritānijas un Vācijas farmakopejas, Beļģijas liek ņemt 0,5 cm³) un tad silda ūdens vannā $\frac{1}{2}$ (pirmās divas farmakopejas) vai 1 stundu (Beļģijas farmakopeja). Indikātors visos gadījumos metilsarkanums.

Ja noteikšanu izdara ar veselām ampulām, tad tās pilda vai nu ar destillētu ūdeni vai apmēram tādu pat maisījumu, kā pie sasmalcināta stikla, un silda autoklāvā vai zem parastā spiediena, vai pat 80° temperatūrā, kā to prasa Šveices farmakopeja (projekts). Pēdējā liek ņemt sālsskābes daudzumu saskaņā ar ampulu lielumu, pārējās farmakopejas par to neko nemin, kas gan nav visai pareizi, jo nevar ņemt vienādas koncentrācijas šķīdumu pat pie 1 un 2 cm³ ampulām. Ja ampulās ir sildīts tikai ūdens, tad tas pēc tam ir vēl jātitrē, bet ja ampulās iepildīts noteikta satura šķīdums, tad rezultāti redzami tūlīt. Tas, zināms, ir ērtāki un, lai gan ne tik pareizi, bet tomēr pietiekoši mūsu vajadzībām. Par indikātoru šeit arī lieto galvenā kārtā metilsarkanumu, bet Spānijas farmakopeja alizarīnsulfoskābes natriju.

Bez tam dažas farmakopejas, kā p. p. Itālijas un Spānijas, atļauj ampulu noteikšanu arī ar nogulsnēšanas metodēm un sildot ar fenolftaleīnu.

Lai daudzmaz orientētos par ieteikto metodu derīgumu un arī par pašu ampulu labvērtību, izdarījām dažu ampulu šķirņu noteikšanu ar svaīgu narkotīna hidrohlōrida šķīdumu, kombinētiem indikātoriem, pēc **B a r o n i**, pēc Vācijas farmakopejas un dažas arī pēc Šveices farmakopejas. Ampulas mēs ieguvām no Vācijas, caur L. Ū. aptieku un „Medfro“ ampulu pildīšanas laboratoriju. Par dažām ampulām bija zināms, kādā fabrikā tās pagatavotas, par citām to neizdevās izzināt.

Dati ar narkotīna hidrohlōrida mēģinājumu redzami tabulā Nr. 22. Tabulā Nr. 23 sakopoti dati, kas iegūti, pārbaudot tās pašas ampulas, ar vairākiem indikātoriem, pēc **B a r o n i**.

Tabula № 22.

Indikatoris	Narkotina hidrohlōrīds 0,1%													
	Tilp. cm ³	A m p u l a s											Pudeles	
		1	5	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	50
Glas-Export Jenas	—	—	—	x	—	x	—	x	—	—	—	x	—	—
Glas-Export Jenas	—	—	—	xx	—	xx	—	xx	x	—	—	xx	—	—
Thyringer II Qualitāt	—	—	—	xx	—	xxx	—	xxx	x	—	—	xx	—	—
Thyringer I Qualitāt	—	—	x	xx	—	xxx	—	xxx	xx	—	—	xxx	—	—
Neutralglas	—	—	x	xxx	—	xxx	—	xxx	xx	—	x	xxx	—	—
Glas-Export vienkāršais	xx	—	xx	xxx	x	xxx	x	xxx	xx	x	xx	xxx	x	x
Glas-Export Jenas	xx	—	xx	xxx	x	xxx	x	xxx	xxx	x	xx	xxx	x	x
Fischer Prima-Glas	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Greiner u. Söhne vienkāršs	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Greimer u. Söhne Jenas	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kleber Jenas	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Jenaer Flötaglas	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Neutral	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Tabula № 23.

Indikatoris	Firmas nosaukums	Glas-Export Jenas	Glas-Export Jenas	Thyringer II Qualitāt	Thyringer I Qualitāt	Neutralglas	Glas-Export vienkāršs	Glas-Export Jenas	Fischer Prima-Glas	Greimer u. Söhne vienkāršs	Greimer u. Söhne Jenas	Kleber Jenas	Jenaer Flötaglas
		1	5	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1
Ampulas tilpums cm ³		1	5	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1
Metilsarkanums	Karsēts 1/2 st autoklāvos	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Fenolftaleīns		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sārts
Bromtīmolzilums		—	—	—	zaļš	—	zaļš	—	zaļš	zaļš	—	—	zils
Hacmatoksilīns		—	—	—	sark.	—	—	—	sark.	—	sārts	oranž.	sark.

Šīs pašas ampulas pārbaudījām arī vēl pēc Vācijas farmakopejas pirmatnējā priekšraksta, tikai caur sietu Nr. 3 izsijātam, sasmalcinātam stiklam nosijājām pulveri caur sietu Nr. 4. Neatbilst Vācijas farmakopejas prasībām: Thyringer 1. Qualitāt, Glas-Export vienkāršais, Fischer

Prima-Glas, Greimer und Söhne vienkāršais un Jenaer. Fiolaxglas⁹⁹); pārējās atbilst. Kā redzams, visu trīs noteikšanu rezultāti sakrīt. Tabulā Nr. 22 ir pievestas arī vēl divas pudeles no „Neutral“ stikla.

No L. Ū. aptiekas ņemtās ampulas izturēja Šveices farmakopejas projekta prasības. Noteicot ar narkotīna hidrochlōrīdu, ieguvām šādus rezultātus:

Tabula № 24.

L a i k s		15 m.	30 m.	1 st.	2 st.	1 d.	3 d.
Gaišas	1 cm ³	x	x	xx	xxx	xxx	xxx
	2 cm ³	—	—	x	xx	xx	xx
Brūnas	1 cm ³	—	—	—	x	x	xx
	2 cm ³	—	—	—	x	x	xx

Kā redzams, ampulas tomēr nav visas gluži vienādas: brūnās ir no labāka stikla. Ka 1 cm³ ampulas reaģē ātrāk, varētu izskaidrot ar virsmas lielumu uz zināmu daudzumu narkotīna hidrochlōrīda. No kāda stikla un kur pagatavotas šīs ampulas, man neizdevās noskaidrot.

Par aptiekas stikla uzlabošanu uz uzglabāšanu.

No literatūras pārskata mēs redzējām, ka stiklu var zināmā mērā uzlabot. It sevišķi tiek ieteikta vārišana ar ūdeni vai skābēm. Tā Beļģijas farmakopeja ieteic ampulas priekš lietošanas skalot ar 2% sālsskābi un Lielbritānijas farmakopēja izlabot tās ampulas, kas izrādījušās no sākuma par labām, bet ar laiku bojājušās, mazgājot ar 5% pēc tilpuma etiķskābi.

Šai virzienā mēs izdarījām šādus mēģinājumus.

1) Pudēlītes skalojām, kā parasti, ar ūdeni, tad pildījām līdz $\frac{3}{4}$ daļām ar redestilēto ūdeni un turējām istabas temperatūrā 1 mēnesi, titrējot pēc 3 dienām, 1 nedēļas un 1 mēneša.

2) Pudēlītes pildījām līdz $\frac{3}{4}$ daļām ar redestillētu ūdeni un turējām tās $\frac{1}{2}$ stundu plūstošos garaiņos. Pēc tam ūdeni izlējām, pudēlītes skalojām un tās no jauna pildījām līdz $\frac{3}{4}$ daļām ar redestilēto ūdeni. Istabas temperatūrā uzglabātos šķidrums titrējām tai pašā laikā, kā iepriekšējos.

3) Pudēlītes pildījām ūdens vietā ar 1% sālsskābi un atkārtojām visu tāpat kā iepriekšējā mēģinājumā.

⁹⁹) Jenaer Fiolaxglas dabūju caur kādu Leipcigas firmu gadus 5 atpakaļ. Šogad man piesūtīja kāda Rīgas stikla firma arī ampulu stiklu zem šī paša nosaukuma. Tas bija ļoti labs stikls. Lai noskaidrotu šo nesaskaņu, griezos pie ražotājas firmas ar lūgumu piesūtīt man tieši paraugu, bet tādu neesmu vēl saņēmis.

Tabula № 26.

Pudēlītes lielums g.		20			200		
Indikators	Apstrādāšanas veids	1/2 stundas vārīts ar 10% sālskābi	1/2 stundas ar plūstošiem garajiem	Skalots ar destilētu ūdeni	1/2 stundas vārīts ar 10% sālskābi	1/2 stundas ar plūstošiem garajiem	Skalots ar destilētu ūdeni
		Laiks					
Metilsarkanums	3 d.	—	—	1.46	—	—	0.31
	7 d.	—	0.26	2.50	—	0.09	0.65
	1 m.	0.26	1.13	3.46	0.08	0.32	1.45
Alizarinsulfoskābes nātrijs	3 d.	0.53	0.83	2.73	0.22	0.26	0.48
	7 d.	1.00	1.56	4.70	0.22	0.35	0.74
	1 m.	2.64	3.43	7.79	0.46	0.68	0.2
Jodeozīns	3 d.	0.66	0.86	2.80	0.24	0.32	0.51
	7 d.	1.07	1.60	3.78	0.25	0.35	0.76
	1 m.	2.50	2.80	7.86	0.53	0.73	1.93

Tabula № 27.

Pudēlītes lielums		30,0			10,0			Piezīmes
Indikators	Apstrādāšanas veids	1/2 stundas vārīts ar 10% sālskābi	1/2 stundas ar plūstošiem garajiem	Izskalots ar destil. ūdeni	1/2 stundas vārīts ar sālskābi	1/2 stundas ar plūstošiem garajiem	Izskalots ar destil. ūdeni	
		Alizarinsulfoskābes nātrijs	I	0,20	0,24	0,26	0,26	0,34
II	0,22		0,30	0,32	0,28	0,36	0,64	
vid.	0,21		0,27	0,29	0,27	0,35	0,62	
Jodeozīns	I	0,34	0,39	0,42	0,24	0,40	0,64	Gaiša stikla pudēlītes
	II	0,38	0,38	0,40	0,22	0,41	0,63	
	vid.	0,36	0,38	0,41	0,23	0,40	0,63	
Alizarinsulfoskābes nātrijs	I	0,46	0,80	1,04	0,28	0,78	1,05	Brūna stikla pudēlītes
	II	0,48	0,87	1,00	0,30	0,77	1,04	
	vid.	0,45	0,80	1,07	0,29	0,77	1,04	
Jodeozīns	I	0,46	0,78	1,07	0,26	0,78	1,04	Brūna stikla pudēlītes
	II	0,44	0,67	1,07	0,30	0,60	1,04	
	vid.	0,45	0,72	1,07	0,28	0,69	1,04	

bāšanai un ienēmšanai mēs ar tiem ievadam organismā daudz lielākus daudzumus stikla sārma, nekā ar zālēm. Jāpiezīmē gan, kā šim jautājumam arī pēdējā laikā sāk piegriezt vērību, it sevišķi pēc tam, kad tika konstatēts, ka slihta stikla Sokslēta pudelēs pasterizēts piens atstāj nelabvēlīgu iespaidu uz bērnu organismu. Šeit zināmu lomu spēlējot arī izšķīdušā kramskābe.

Samērā mazie izšķīdušā stikla daudzumi tomēr lielu iespaidu var atstāt uz zāļu sastāvu, it īpaši, ja tās jāieved iešļircinājumu veidā, arī zāļu uzglabāšanai stikla traukos ir jāpiegriež pienācīga vērība.

It sevišķa vērība būtu piegriežama tagad vispār pieņemtiem zāļu traukiem aptiekā ar „iededzinātu“ uzrakstu, jo šādus uzrakstus varot izdarīt tikai stipri sārmainā stiklā.

Beidzot jāsaaka arī kādi vārdi par aptiekas stikla uzglabāšanu. Ne reti notiek tā, ka stikls pēc saņemšanas netiek tūlīt novietots slēgtā telpā, bet paliek vismaz kādu laiku zem klajas debess un ir padots lietum. Ja mitrums ātri izžūst un stikls pats par sevi labs, tad nelaime nav liela, bet ja ienesam mitrus traukus mitrā telpā, p. p. pagrabā, tad jau tie ir padoti ļoti labvēlīgiem stikla apsubēšanas apstākļiem: stikls zaudē savu spožumu un beidzot top pat grumbuļains; arī no paša sākuma stikls var ciest no sliktas iesaiņošanas p. p. mitros salmos, kā to bieži mēdz darīt. Arī ietišana papīrā ne arvienu ir lietderīga. Vislabāk stiklu uzglabāt slēgtā telpā bez kāda iesaiņojuma. Telpa nedrīkst būt mitra, jo mitrums visvairāk bojā stiklu. Cik lielā mērā stikls var bojāties, ja to slikti uzglabā, apraksta ļoti labi Gehlhoffs un Schundl⁷⁰⁾ kādā speciālā žurnālā. Interesentiem tad arī aizrādu uz šo darbu, jo nevaru pie šī jautājuma patlaban tuvāki pakavēties.

Über die Prüfung des Arzneiglasses.

(Zusammenfassung.)

Seitdem von Scheele und Lavoisier festgestellt worden ist, dass das Glass vom Wasser angegriffen wird, ist eine stattliche Reihe von Arbeiten unternommen worden um die Reaktionen aufzuklären, die bei der Einwirkung des Wassers auf das Glass unter verschiedenen Bedingungen stattfinden, und um die Vorgänge, die dabei beobachtet wurden, für die qualitative und quantitative Wertbestimmung des Glases für verschiedene Zwecke auszunutzen. Der Verfasser giebt eine kurze Übersicht über alle diese Arbeiten, wobei diejenige eingehender behandelt werden, die für die pharmazeutische Zwecke grössere Bedeutung haben. In der Apotheke wurde anfangs die Aufmerksamkeit nur dem äusseren Aussehen der Gefässe geschenkt; erst am Ende des vorigen Jahrhunderts wurde man gezwungen sich auch für die chemische Zusammensetzung zu interessieren. Die Ursache dazu waren die Injektionen, die immer mehr Anwendung fanden. Die dazu meist nötige Sterilisation bei erhöhter Temperatur stellte höhere Forderungen an das Glas, besonders als die Ampullen für die längere Aufbewahrung von sterilisierten dosierten Flüssigkeiten eingeführt wurden. Die dabei beobachteten Ausscheidungen von Krystallen, Farbenverän-

⁷⁰⁾ Sprechsaal 60 (1927), 336.

derung u. s. w. konnten sehr bald durch die Zersetzung des Glases erklärt werden. Bei derselben scheidet sich bekanntlich Natronlauge oder Kalilauge aus, welche auf die Zusammensetzung der meisten Arzneistoffe eine Einwirkung ausüben müssten. Es ist dann auch verständlich, dass man die ausgeschiedene Menge von Alkali zur Wertbestimmung des Glases überhaupt und für pharmazeutische Zwecke besonders heranzog, wobei mehrere Methoden ausgearbeitet worden sind, von welchen diejenige mit Hilfe von Indikatoren besonderen Beifall in der Pharmazie gefunden haben. Es ist ja das auch leicht erklärlich, da diese Bestimmungen verhältnismässig leicht und billig ausgeführt werden können und die wissenschaftlichen Grundlagen dazu schon vorhanden waren, als die Frage der Prüfung des Glases in der Apotheke akut wurde.

Von den Indikatoren wird das von Mylius eingeführte sehr empfindliche Jodeosin wohl hier fast garnicht benutzt; es kann ja auch bequem durch das fast ebenso empfindliche alizarinsulfosaures Natrium ersetzt werden, wie das die spanische Pharmakopöe fordert. Meistenteils wird aber das Methylrot benutzt, welches allerdings nicht so empfindlich ist, wie die beiden erwähnten Indikatoren, aber immerhin empfindlich genug für praktische Zwecke. Es wird ja auch zur Titrierung vieler Alkaloide benutzt und muss also sowieso in der Apotheke vorhanden sein. Wenig empfindlich ist Phenolphthalein; trotzdem wird es auch noch jetzt oft benutzt z. B. von der italienischen Pharmakopöe.

Zuerst wurde die Einwirkung des Glases auf Alkaloidsalze beobachtet und so ist es kein Wunder, dass einige Alkaloidsalze, wie z. B. Morphiumhydrochlorid, Strychninnitrat, und einige alkaliempfindliche Salze wie Sublimat zur Wertbestimmung des Glases empfohlen wurden. Von diesen Stoffen ist wohl am empfindlichsten das jetzt vom deutschen Arzneibuche zur Prüfung des gewöhnlichen Arzneiglases vorgeschriebene Narkotinhydrochlorid. Die Alkalität des Glases wird dabei bekanntlich durch die Trübung der eingefüllten Flüssigkeit bestimmt. In der letzten Zeit ist auch die Bestimmung von PH, welches bei gutem Glase zwischen 5,0 und 8,2 sein soll, empfohlen worden. Dadurch kann auch bequem die Acidität des Glases bestimmt werden, denn es sollen auch „saure“ Gläser vorkommen. Diese Methode wird vorläufig wenig angewandt, dürfte aber in der Zukunft mehr Aufmerksamkeit finden.

Der Verfasser hat gemeinsam mit cand. pharm. O. Wikmanis, die Empfindlichkeit der verschiedenen Methoden verglichen und darauf das in Lettland hergestellte Medizinalglass, ebenso wie das eingeführte Injektionsglas und Ampullen geprüft, wobei einige Bestimmungen auch cand. pharm. F. Luskinä ausgeführt hat. Für qualitative Bestimmungen wurde Morphiumhydrochlorid, Strychninnitrat, Sublimat, Narkotinhydrochlorid und Phenolphthalein benutzt, für quantitative die Titrierung mit Jodeosin, Methylrot und alizarinsulfosaurem Natrium, welches sich als ein sehr guter Indikator für die Alkalitätsbestimmung des Glases erwiesen hat.

Bei den quantitativen Bestimmungen wurden die Arzneigläser, wie gewöhnlich in der Apotheke, gewaschen, dann mit destilliertem Wasser bis $\frac{3}{4}$ gefüllt und eine halbe Stunde im strömenden Wasserdampfe er-

hitzt, wobei die Flaschen vor dem und nach dem Erhitzen gut geschüttelt wurden. Darauf wurde die kalte Flüssigkeit mit $\frac{1}{100}$ n Salzsäure titriert und der Verbrauch der Säure auf 100 cm² der Flasche berechnet. Für die Berechnung wurde die Formel $F = 2\pi r^2 + 2\pi rh$ benutzt und die ganze Innenfläche der Flasche berechnet. Natürlich wurde nur redestilliertes Wasser benutzt; auch alle Glasgeräte waren aus alkalifreiem Glase hergestellt.

Das geprüfte gewöhnliche Apothekenglas konnte ziemlich gut in zwei Gruppen eingeteilt werden; grünliches und farbloses, wobei das erste bedeutend alkaliärmer war. Auf 100 cm² des grünlichen Glases wurden 0,30 bis 0,74, aber des farblosen 1,12 bis 2,29 cm³ $\frac{1}{100}$ n. Salzsäure verbraucht, Indikator Methylrot. Nimmt man aber das empfindlichere alizarinsulfosaures Natrium als Indikator, so sind die Zahlen für das grünliche Glas 0,52 bis 0,79, für das farblose 1,15 bis 2,76 cm³ Salzsäure.

Recht schlecht war das meist aus Deutschland eingeführte Injektionsglas, worunter Fläschchen mit Glasstöpsel und weitem Halse verstanden werden. Die Zahlen waren hier für das farblose Glas 0,82 bis 2,04 cm³ und für das braune Glas 1,43 bis 1,60 cm³ $\frac{1}{100}$ n. Salzsäure auf 100 cm² innere Fläche, was für Injektionsgläser viel zu hohe Zahlen sind.

Eine Prüfung auf die Alkalität des gewöhnlichen Apothekenglases ist nur in dem deutschen Arzneibuche vorgesehen (mit Narkotinhydrochlorid), fast alle neuerschienenen Arzneibücher enthalten, aber Vorschriften für die Ampullenprüfung. Dieselben werden entweder im zerkleinerten oder im ganzen Zustande geprüft. Beide Methoden sind brauchbar. Es muss aber das Glas gleichmässig zerkleinert werden oder, falls ganzes Glas geprüft wird, die Innenfläche gemessen werden, was aber nur von der schweizerischen Pharmakopöe gefordert wird. Am besten ist es die gemessenen Ampullen mit der entsprechenden Quantität von angesäuertem Wasser und Indikator zu füllen und im Autoklaven zu erhitzen. Nach der Farbe des Indikators kann man dann über die Qualität des Ampullenglases urteilen. Als Indikator kann hier das Methylrot benutzt werden. Gute Resultate können auch mit der Narkotinmethode nach Kröber (frisch) und durch die Ph-Bestimmung erhalten werden. Die Qualität der geprüften Ampullen, die aus Deutschland importiert worden sind, ist aus den Tabellen ersichtlich. Nicht alle geprüften Ampullen entsprachen den minimalen Forderungen.

Zuletzt wurden einige Versuche unternommen um die Möglichkeit einer „Verbesserung“ des Glases zu prüfen, was ja auch in einigen Pharmakopöen, wie z. B. in der englischen, beschrieben wird. Die Resultate waren befriedigend; allerdings kann man ein schlechtes Glas nicht vollständig gut, d. h. alkaliarm machen.

Zuweilen werden auch Prüfungen des Glases auf Kalzium und Bleigehalt angeführt z. B. in der spanischen Pharmakopöe. Sie sind ebenfalls wichtig, aber einfach auszuführen und deshalb im Texte nur erwähnt.

